

A inserção da Educação a Distância no contexto educacional brasileiro: notas para uma Reflexão Crítica

Fernando C. Pilan¹, Gabrielli L. S. Medeiros¹, Gabriel D. Tomasine¹, Mayara M. M. dos Santos¹

¹Instituto Federal de São Paulo – Câmpus Boituva. Av. Zélia Rosa de Lima, 100 – Boituva – SP – Brasil

ferpilan@ifsp.edu.br, {lisonigabi, gtomasine}@gmail.com,
mayaramoraes3112@hotmail.com

***Abstract.** The deficiency in our educational systems bring irreversible consequences in the formation of the students. In this sense, the aim this article is to reflect some aspects of the current Brazilian educational context (often precarious) and how the insertion this modality Distance Education occurs in this precarious scenario in the teaching-learning process. So will do some critics against this background indicating that the problems involved in the insertion of Distance Education in Brazil do not concern only itself, but the Brazilian education as a whole.*

***Resumo.** A deficiência de nossos sistemas educacionais traz consequências muitas vezes irreversíveis na formação de nossos alunos. Neste sentido, o objetivo deste artigo é refletir alguns aspectos do atual contexto educacional brasileiro (muitas vezes precário) e como se dá a inserção da modalidade de Educação a Distância neste cenário de precariedade e de graves deficiências no processo ensino-aprendizagem. Pretende-se tecer algumas críticas frente a este panorama ressaltando que os problemas que permeiam a inserção da EAD no Brasil não dizem respeito apenas a modalidade em si, mas a educação brasileira como um todo.*

1 - Introdução

Neste artigo pretende-se fazer algumas considerações filosófico-reflexivas acerca da atual situação da educação brasileira e da inserção da Educação a Distância (EAD) neste contexto, em muitos aspectos, precário.

Quando nos deparamos com a realidade de nossa educação emergem algumas perguntas: temos conseguido realmente formar seres humanos e cidadãos preparados para a cidadania e comprometidos com a justiça? Nossos processos educacionais tem sido capazes de embeber o ser humano em uma formação integral? O quanto educação e cultura são consideradas indissociáveis em nossas escolas e universidades? Enfim, como está qualidade de nossos sistemas educacionais desde a educação básica até a superior? A problematização destas questões será o fio condutor de nosso trabalho. Tentaremos refletir como as iniciativas contemporâneas, principalmente ligadas à inovação tecnológica na educação, como a Educação a Distância (EAD), estariam sendo inseridas

no atual contexto educacional do Brasil. Neste sentido, conforme Zuin (2006, p. 396), nota-se que:

Já nos atuais tempos de capitalismo transnacional, [...] exige mudanças no processo educacional/formativo, de tal modo que capacitem o trabalhador a adquirir habilidades necessárias para acompanhar a velocidade das inovações tecnológicas, recrudescendo, concomitantemente, a preocupação dos governos que representam países de um baixo índice de estudantes universitários formados, tal como no caso do Brasil. É neste contexto que se insere o escopo do governo brasileiro de criar [...] os cursos de formação universitária a distância [...].

Portanto, nas seções que se seguem estabeleceremos algumas reflexões acerca da presença da EAD no cenário educacional brasileiro, e ao final, apontaremos possíveis desafios e perspectivas para que a EAD cumpra o papel de modalidade de educação efetiva, no atual estágio social, econômico, científico e tecnológico de nossa sociedade.

2 - Metodologia

Tratou-se de uma pesquisa de caráter filosófico, com o objetivo de clarificar, comparar e, eventualmente, criticar, conceitos e hipóteses relacionadas à temática abordada. A pesquisa foi de natureza bibliográfica, abrangendo autores clássicos, além de trabalhos mais recentes e artigos.

3 - Breve histórico da Educação a Distância (EAD)

O termo EAD é aceito mundialmente desde 1982, desde que o Conselho Internacional para a Educação por Correspondência (ICCE) mudou seu nome para Conselho Internacional para a Educação a Distância. Existem registros sobre o primeiro processo de ensino-aprendizagem a distância nas cartas de São Paulo às comunidades da Ásia Menor. Pode-se dizer que o processo de aprendizagem EAD se dividiu em três fases: 1) Correspondência (impressões, livros e apostilas); 2) Novas mídias (rádio, vídeo, televisão e fitas cassete); 3) on-line (internet, ambientes virtuais de aprendizagem, animações, redes sociais, fóruns) (FERREIRA, MENDONÇA & MENDONÇA, 2007).

No Brasil, os primeiros relatos sobre a Educação a Distância remetem ao início do século XX. É bem provável que tenha se perdido os registros das primeiras experiências de Educação a Distância. Porém, podemos recapitular algumas páginas desta história: em 1920 houve a criação da rádio sociedade no Rio de Janeiro. Em 1941, deu-se a criação do Instituto Universal Brasileiro. Em 1947 teve a criação de Projeto Minerva. Na década de 1977 houve a criação do Telecurso 2000 – da Fundação Roberto Marinho. É importante ressaltar que todas estas iniciativas contribuíram para a consolidação da EAD no Brasil, mas somente com a chegada da computação, no final na década de 1980/90 a EAD realmente passou a crescer até as dimensões que possui atualmente (BRENNER, 2014).

4 – A definição de EAD na atualidade

4.1 – O que é EAD?

Para Moran (2008), Educação a Distância é o processo de ensino-aprendizagem, principalmente virtuais, em que o aluno e o professor estão separados por tempo e/ou espaço. Segundo Keegan (1991), a educação a distância pode ser definida como a separação física entre professor e aluno. Na EAD temos a inovadora possibilidade do professor planejar, definir e executar suas ações de maneira separada das ações dos alunos. Há debates constantemente a respeito de quem e de qual idade seria apropriada para cursar EAD. Neste sentido, temos em pauta que os alunos constantes de EAD são adultos já que, como trabalham para se sustentarem, podem ajustar os horários de aula para melhor ajudá-los.

A EAD, convencionalmente, oferece algumas facilidades muito interessantes, como, por exemplo: poder escolher os horários de aula; poder realizar as atividades mesmo quando o aluno estiver em uma viagem. Outra característica interessante é que na EAD, como cada aluno tem um ritmo diferente de aprendizado, seu aprendizado torna-se mais adaptável a este ponto.

4.2 - Aspectos ideais e reais do aluno de EAD

Para seguir na EAD, espera-se que o interessado tenha características divergentes aos costumes dos alunos presenciais, pois no modo presencial se designa que ao seu lado estará um professor, que lhe dará auxílio e incentivo. Sendo que, na EAD, seria diferente. Necessitando de mais capacidades individuais, como por exemplo, a maturidade e a grande força de vontade. Em geral, a EAD tem alunos com determinado perfil, seguindo um padrão como, por exemplo, ter mais de vinte e cinco anos, possuir empregos, estar preocupado com o bem estar social etc. (PALLOFF & PRATT, 2004).

No tópico a seguir, faremos uma explanação sobre a relação entre o perfil do aluno de EAD e as condições sociais, econômicas e ideológicas quem, em geral, impulsionam veladamente o aumento explosivo da procura e da oferta desta modalidade de ensino no Brasil.

5 - O contexto educacional brasileiro e o conceito de semiformação

O filósofo alemão Theodor Adorno (1903-1969), ao buscar compreender a atual situação da educação na era contemporânea, indica que vivemos “um processo que no final do século XX e início do século XXI parece estar se agravando ainda mais: trata-se do empobrecimento do sujeito. Isso se deve em grande parte ao “descaso” com a formação, que gerou um fenômeno que Adorno chamou de semiformação” (JUNKES, 2014, p. 32).

A semiformação é uma consequência gerada pelo desprezo em relação à educação despendido principalmente pelas políticas públicas, em geral, direcionadas pelos interesses dominantes. A proposta de “educação para todos”, por exemplo, apesar de se mostrar uma política louvável a princípio, apresenta-se nefasta quando observamos sua implantação, pois, principalmente no Brasil, é entendida, executada e analisada apenas em um sentido quantitativo, representada por meio de índices e gráficos, na maioria das vezes, não fiéis a realidade concreta.

Um dos problemas resultantes deste tipo de tratamento da educação é que “os conteúdos objetivos são coisificados e a formação cultural se transforma em mercadoria padronizada.” (JUNKES, 2014, p. 346) Adorno denuncia a crise da educação no capitalismo que educa através da negação da formação para autonomia e, por isso, converte-a em semiformação: “Na verdade a semiformação, ao invés de instigar as pessoas a desenvolverem plenamente suas potencialidades e assim colaborarem efetivamente na transformação social, propicia um verniz formativo que não dá condições de ir além da superfície (...)” (PUCCI, 1998, p. 97).

No Brasil, igualmente, percebemos o processo de semiformação em desenvolvimento. Moura afirma que as reformas educacionais ocorridas no Brasil a partir de 1990 assumiram um duplo enfoque: 1) por um lado tem-se uma educação dirigida à formação para o trabalho e, 2) por outro lado a gestão da pobreza. Desta forma, “[...] tais reformas foram marcadas pela padronização e massificação de certos processos administrativos e pedagógicos, sob o argumento da organização sistêmica, da garantia da suposta universalidade [...]” (MOURA, 2009, p. 11).

Como consequência de um processo de precarização da educação temos visto cada vez mais alunos concluírem a educação básica com graves deficiências nas diversas áreas, dentre as quais destacamos algumas básicas, como Matemática e Língua Portuguesa. Neste contexto, na próxima seção pretendemos analisar como a EAD tem se inserido neste contexto precário educacional e cultural, e quais são as possíveis nocividades desta implantação.

6 – Notas para uma reflexão crítica sobre EAD

Nesta seção iremos desenvolver algumas reflexões sobre o *status* assumido pela EAD no contexto educacional brasileiro. Iniciaremos com uma busca de elucidação do conceito de mediação da informação, como elemento chave para entendermos os processos educacionais, tanto na modalidade presencial, quanto na modalidade a distância.

Todo processo educacional é fruto da capacidade simbólico-linguística humana e do potencial de transmissão informacional que temos. Por ser fruto da linguagem e da capacidade informacional humanas, todo e qualquer processo ensino-aprendizagem envolve sempre uma mediação informacional como condição básica de sua execução. Neste sentido, em todo processo educativo sempre haverá a necessidade de uma mediação entre educando e aquilo que será aprendido. Neste sentido, convém abordarmos, mesmo que brevemente, a natureza dos processos de mediação da informação. Segundo BAITELLO (2005), existem três tipos ou níveis de mediação: a primária, a secundária e a terciária.

A comunicação primária constitui a mais básica e primeira maneira dos seres humanos se comunicarem. Os mais antigos registros de processos educativos estariam ligados a este tipo de comunicação, pois ela exige apenas o aparato sensorial mais básico de comunicação que possuímos que são a fala, audição, visão etc. Já a comunicação secundária pode ser definida como meios de comunicação que transmitem mensagens ao receptor, mas sem a necessidade de um aparato técnico para captar o significado: assim, “são mídia secundária a imagem, a escrita, o impresso, a gravura, a fotografia, também

em seus desdobramentos enquanto carta, panfleto, livro, revista, jornal”. (BAITELLO, 2005, p. 128). O terceiro tipo de mediação “são aqueles meios de comunicação que não podem funcionar sem aparelhos tanto do lado do emissor quanto do lado do receptor” (BAITELLO, 2005, p. 226). Podemos citar como exemplo a telegrafia, a telefonia, o cinema, a radiofonia, a televisão, a indústria fonovideográfica e seus produtos, discos, fitas magnéticas, cd’s, fitas de vídeos, dvd’s, etc. A comunicação terciária está diretamente ligada ao surgimento das tecnologias elétricas.

A partir do conceito de mediação e dos tipos de comunicação, de acordo com ZUIN (2006), vemos surgir com a EAD, atualmente, o estabelecimento da crença de que a comunicação terciária, ou seja, a comunicação mediada por aparatos técnico-eletrônicos e virtuais é mais atrativa, mais fácil e mais adequada aos padrões atuais de vida contemporâneos. Principalmente se olharmos a rapidez com a qual podemos trocar informações nos dias de hoje, podemos chegar a esta conclusão e de fato concordar que devemos dar mais ênfase à comunicação terciária do que a comunicação primária. Tal impressão é motivada principalmente pela velocidade e dinâmica que cada vez mais consome o tempo dos indivíduos na sociedade capitalista. No entanto, podemos nos perguntar: ao ser uma modalidade de educação que se adequa as exigências do mundo capitalista contemporâneo, a EAD compromete-se negativamente em algum sentido?

De acordo com Türcke (2002, p. 297),

a proximidade, instituída por tais aparelhos, consiste meramente numa superação de distâncias espaço-temporais, redução e aceleração ao máximo dos limitados processos de comunicação, e isto não pode ser confundido com “proximidade humana” no sentido da participação mútua e da identificação, que só podem ser gradativamente construídas ao longo do convívio mútuo e da troca de experiências. E para isto necessita-se, o mais urgentemente possível, daquilo que as novas tecnologias desejam economizar ao máximo: tempo.

Segundo Gomes (2014, p. 368), “o que chamamos de experiência [no sentido de Merleau-Ponty] se refere a tensões ante coisas, a tensões intersubjetivas, vistas como relações intercorporais. A aprendizagem só se viabiliza se essas relações se estabelecem e se, os recursos do pensamento selvagem, da ontologia que precede a reflexão, são provocados pela situação da pessoa no mundo [no tempo e dedicando tempo]”. Em outras palavras, a presença, o corpo, a experiência, enfim, são elementos fundamentais para uma educação que vise a formação integral do ser humano. Corroborando esta premissa, podemos citar como exemplo a dificuldade em se consolidarem, na modalidade EAD, cursos que exigem alta aprendizagem prática como Medicina, Física, Química, pois, percebe-se a carência da vivência e da referida “tensão” corpórea, no sentido ontológico e existencial com a realidade, vivida temporalmente.

O fator velocidade como exigência da sociedade capitalista para “ganhar” tempo, em nada contribui para a integral formação do ser humano, pois esta exige justamente tempo. Quando se coloca em primeiro lugar as regras de uma sociedade consumista, dominada pela Indústria Cultural, como a nossa, rechaçamos, como dizia Adorno, qualquer tipo de formação e educação que encaminhe o ser humano para a crítica e o pensamento autônomo.

Um dos grandes desafios em relação ao ensino a distância é o de fornecer condições para que os professores ausentes se tornem presentes. O risco da chamada transformação do professor numa entidade coletiva, um termo muito apreciado pelos pesquisadores de educação a distância, é o de pulverizar a autoridade de tal professor a ponto dela se rearticular na forma do autoritarismo imagético que arrefece o desenvolvimento das representações e, portanto, do raciocínio crítico. (ZUIN, 2006, p. 949)

O professor responsável por elaborar materiais pouco ou nada acompanha o desenvolvimento de suas propostas e conteúdos, em muitos cursos de formação e de graduação. As imagens acabam o representando. Neste sentido, menos condições ainda tem o professor de acompanhar a formação crítica e autônoma, da qual fala Adorno, já que cabe ao tutor fazer este papel. Tutores que, muitas vezes sobrecarregados com turmas gigantescas, não conseguem dar o suporte que o professor criador do material poderia oferecer.

[...] nunca é em vão recordar que a comunicação primária precisa ser hegemônica em relação à terciária, a não ser que nos habituemos com o processo de fetichização [de alienação econômica e cultural] e “decidamos” referendar nossa servidão voluntária, uma vez que nos identificamos como recursos ao invés de lutarmos, na medida do possível, para nos tornar sujeitos, ou seja, interventores de nossas ações. (ZUIN, 2006, p. 950)

Em suma, algumas práticas *protocolares* da EAD, que fazem parte de sua estrutura organizacional, caso não se atente, podem comprometer em algum sentido a formação crítica e autônoma dos indivíduos frente à realidade. Por isso, em um contexto de extrema precariedade da educação, como presenciamos no Brasil, a implantação de programas de EAD precisa ser revista e/ou melhorada a partir de uma visão crítica em relação a nossa situação histórico-cultural.

7 – Considerações finais

Concluimos nosso trabalho, tecendo algumas considerações sobre os desafios e as perspectivas para a EAD em uma proposta de educação emancipadora. De fato, acreditamos que esta modalidade de educação não deve de maneira alguma substituir o ensino presencial, por toda a argumentação desenvolvida neste trabalho. No entanto, não podemos cometer injustiças com as mediações tecnológicas, tão próprias de nossa era informacional.

[...] as críticas que se produzem e as preocupações que se manifestam em relação à EAD são extremamente pertinentes, mas não se aplicam unicamente a ela. São preocupações que afetam à Educação com um todo, ao projeto educacional regional e nacional, à proposta pedagógica local. Portanto, o problema não está na modalidade, mas nos projetos de Educação, explícito ou implícito; está, enfim, no projeto de Educação o qual se está a serviço. (LÜCK, 2008, p. 261)

Como vemos, o problema parece não ser da EAD, mas sim da educação como um todo, na medida em que percebemos o domínio dos interesses políticos e econômicos sobre a educação - que nem sempre visam à justiça social, comprometendo, em muitos casos, a qualidade da mesma, ceifando pela raiz a possibilidade de uma formação integral do ser humano e promovendo o que Adorno chamara de semiformação. Neste sentido, perguntas tais como: a serviço de quem ou do que está a EAD (juntamente com a educação em geral)? Como a EAD pode romper com as leis de consumo e livrar-se deste rótulo veiculado pelas empresas educacionais privadas de que seria uma modalidade mais fácil? Como fazer o professor e o tutor serem valorizados na EAD? De que maneira a EAD pode contribuir, no ensino superior, para recuperação das deficiências dos alunos vítimas do processo de semiformação instaurado na educação básica? As respostas a estas perguntas são decisivas para que realmente possamos vislumbrar uma EAD sólida, que contribua para a formação integral do ser humano, que propicie a ele autonomia e que, acima de tudo, caminhe com, mas não contra o ensino presencial.

Referências

- ADORNO, T.W. (1995). *Educação e Emancipação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- BRENNER, F. (et al). (2014). Revisão sistemática da Educação a Distância: Um estudo de caso da EaD no Brasil. In: *ANAIS ESUD, Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância*. Florianópolis.
- BAITELLO Jr., N. (2005). *A era da iconofagia: ensaios de comunicação e cultura*. São Paulo: Hacker Editores.
- DELORS, J. (1998). *Educação. Um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: Mec: Unesco.
- FERREIRA, Z. N. (2007). MENDONÇA, G. A. A.; MENDONÇA, A. F. *O perfil do aluno de Educação a Distância no ambiente Teleduc*. Relatório de Pesquisa. CEFET – GO.
- GOMES, P. T. (2014). A Filosofia de Merleau-Ponty e os Fundamentos da Educação. In: MARTINS, M.A.; PEREIRA, A.R. *Filosofia e educação: ensaios sobre autores clássicos*. pp.355-369. São Carlos: EdUFSCar.
- JUNKES, D. (2014). Semiformação e os limites da educação em Adorno. In: MARTINS, M.A.; PEREIRA, A.R. *Filosofia e educação: ensaios sobre autores clássicos*. pp.355-369. São Carlos: EdUFSCar.
- KEEGAN, D. (1991). *Foundations of distance education*. 2a.ed. Londres: Routledge.
- LÜCK, E. H. *Educação à distância: contrapondo críticas, tecendo argumentos*. In: *Educação*, Porto Alegre, v. 31, n 3, p. 258-267, UFRGS, 2008.
- MOURA, M.R.L. *Reformas educacionais e a proposta curricular do estado de São Paulo: primeiras aproximações*. 2009. Disponível em: <http://www.estudosdotrabalho.org/anais6seminariodotrabalho/marcilenemoura.pdf>

- MORAN, J. M. *O que é Educação a Distância*. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>>. Acesso em: 14 Abr. 2015.
- PALLOFF, Rena M; PRATT, Keith. (2004). *O Aluno Virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line*. Porto Alegre: Artmed.
- PUCCI, B. (2003). Teoria Crítica e Educação. In: PUCCI, Bruno (org.). *Teoria Crítica e Educação: a questão da formação cultural na Escola de Frankfurt*. 3.ed. Petrópolis: Vozes.
- QUINTAL, T.M.M. (2011). A possibilidade da emancipação humana - o resgate da experiência formativa e a autocrítica da razão: contribuições de Theodor W. Adorno para a educação. In: ANAIS I Congresso Internacional de Filosofia da Educação. UNINOVE.
- TORRES, R. M. (1998). *Melhorar a qualidade da educação básica? As estratégias do Banco Mundial*. In: TOMMASI, L.; WARDE, M. J.; HADDAD, S. (Orgs.) *O Banco Mundial e as políticas educacionais*. 2. ed. São Paulo: Cortez. p. 125-186.
- ZUIN, A. S. (2006). Educação à distância ou educação distante? O Programa Universidade Aberta do Brasil, o tutor e o professor virtual. In: *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 27, n 96 – Especial, p. 935-954, UFSCar.

A Representação da Energia Nuclear nas Histórias em Quadrinhos e o Potencial em Divulgação Científica

Emerson Ferreira Gomes¹, Gabriel Silva de Oliveira²,

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Câmpus Boituva
CEP 18550-000 – Boituva– SP – Brasil

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Câmpus Boituva
CEP 18550-000 – Boituva– SP – Brasil

emersonfg@ifsp.edu.br, gabriel.dafuq@outlook.com

Abstract. *In this research we intend to analyze how the cultural and media products refract discourses on science, allowing reflects on the historical and cultural process that mediates the relationship between these sciences, in the specific case, the comics. The object of study are the stories in the comic book character "The Incredible Hulk". This work brings to the debate conceptual, epistemological and social issues about science, in particular issues related to nuclear energy in the instance of this cultural product.*

Resumo. *Nesta pesquisa pretendemos analisar de que forma os produtos culturais e midiáticos refratam discursos sobre a ciência, permitindo é refletir sobre o processo histórico e cultural que media a relação entre essas ciências, em caso específico, as histórias em quadrinhos. O objeto de estudo são as histórias em quadrinhos do personagem "O Incrível Hulk". Tal obra traz para o debate questões conceituais, epistemológicas e sociais da ciência, em especial temas relacionados à energia nuclear na instância de produção desse produto cultural.*

1. Introdução

O diálogo entre as ciências humanas e as ciências exatas vem sido debatido por diversos autores. Desde que o pensador britânico Charles Percy Snow proferiu em 1959, em sua palestra intitulada "As duas culturas", em que reflete sobre o afastamento sobre essas ciências (SNOW, 1995). Conforme defende o físico e educador João Zanetic (2006, p. 56), a interface entre essas áreas permite um "diálogo inteligente" com o mundo.

Um das possíveis formas de evidenciar esse diálogo é refletindo sobre o processo histórico e cultural que media a relação entre essas ciências. No caso desta pesquisa, pretendemos analisar de que forma os produtos culturais e midiáticos refratam discursos sobre a ciência, especificamente sobre a energia nuclear.

Por conta disso, verificam-se diversos produtos midiáticos que associam a imagem da ciência e do cientista à produção para a guerra e o militarismo. Um exemplo disso é a associação do físico Albert Einstein à produção da bomba atômica conforme defendem alguns pesquisadores (FRIEDMAN e DONLEY, 1985; MERLEAU-PONTY, 1993; GOMES, 2011).

Pretendemos neste trabalho, analisar produtos da cultura de massa, especialmente histórias em quadrinhos, em que temas científicos possuem potencial em divulgação científica, especialmente por temas relacionados à energia nuclear.

2. Representação da energia atômica nos quadrinhos

Conforme defende Ramone (2015), diversos escritores de histórias em quadrinhos traziam temas relacionados ao contexto de energia nuclear começaram na década de 1940 e ficaram na memória de quem o lia pelos fatos ocorridos nos quadrinhos serem recorrentes nos tempos da Segunda Guerra Mundial e nos anos após o conflito. Esse período ficou conhecido como a era de ouro dos quadrinhos, conforme nos aponta Nascimento Jr. (2012, p. 33).

Nesse período, conforme afirma Ramone, diversos personagens de histórias em quadrinhos – Superman, Pato Donald, Átomo, entre outros – traziam em suas narrativas, histórias que a concepção de que a energia nuclear era para o bem da humanidade e que ninguém deveria ter medo das armas que vieram em consequência dela.

Além disso, a editora Marvel, atribuiria à possíveis fenômenos científicos, a origem dos poderes de alguns de seus personagens, conforme relata James Kakalios (2005, p. 147): O “Quarteto Fantástico”, adquiriram suas habilidades quando foram atingidos por raios cósmicos, numa missão espacial; o “Homem Aranha”, de uma picada de um aracnídeo radioativo; os X-Men, de uma mutação genética vinda de seus ancestrais; o “Demolidor” ficou cego e ampliou seus outros sentidos quando entrou em contato com lixo radioativo; e o “Incrível Hulk” de uma dose acidental de com raios gama.

3. Metodologia de Análise

A Análise de Discurso, conforme afirmação de Maingueneau (2008, pág. 153) sugere uma prática interdisciplinar que integra a “natureza da linguagem e da comunicação humana” com a sua “dimensão cognitiva”, inscrita em atividades sociais. Utilizando referenciais da análise de discurso, podemos identificar de que forma esses produtos culturais dialogam com o contexto histórico de produção. Para isto, nos recorreremos a estudo do processo de enunciação dessas histórias em quadrinhos. Para Maingueneau (2004), a enunciação ocorre em três instâncias: cena englobante, relacionada à instância de produção e ao tipo de discurso; cena genérica, relacionada ao gênero de discurso e a cenografia, relacionada à caracterização da enunciação.

A cenografia está vinculada à narrativa da história, ou seja, o seu conteúdo e a forma como os conceitos são abordados. A cena genérica, entendemos o produto como resultado de uma situação discursiva de interação social em que a relação entre enunciação e enunciado deve ser considerada. Neste caso, analisamos as intenções e a epistemologia pessoal do autor ao escrever as obras literárias. Já a cena englobante está relacionada à instância de produção, ou seja, as condições em que os autores produziram as obras de ficção.

4. Hulk, a Ciência e a Enunciação de uma Divulgação Científica

Analisando a cena genérica, ou seja, a relação do autor com o contexto científico, percebemos uma isotopia discursiva na criação dos personagens, baseados em fenômenos e conceitos científicos que estavam em voga no período de sua criação. “O incrível Hulk”, foi criado por Stan Lee e Jack Kirby em 1962 pela *Marvel Comics*. A história em quadrinhos traz a narrativa do físico nuclear Bruce Banner, que enquanto trabalha na criação de uma bomba atômica ele entra em contato com raios gama, seu DNA é modificado de forma que ele se transforma em um personagem forte e irracional.



Figura 1. O acidente com o cientista Bruce Banner in: O Incrível Hulk, nº 1, p. 4, 2008

O autor traz em debate a questão de que a produção ciência estava diretamente relacionada aos processos sociopolíticos. É nesse contexto de contestação aos modos de produção da ciência que os autores criaram a obra. Dessa forma, podemos articular a cena genérica, com a cena englobante. Observemos o contexto da época de acordo com Lissingen:

É num clima de tensão gerado pela guerra do Vietnã, pela guerra fria, pela difusão midiática de catástrofes ambientais e dos horrores provocados pelo aparato científico e tecnológico de destruição posto a serviço da morte (napalm desfolhante, armas químicas e biológicas), pelos efeitos da ampliação do poder destrutivo e efeitos colaterais das armas nucleares revelados nos testes no Pacífico e nos desertos da América do Norte (e pelos esforços que levaram à assinatura do tratado de limitação de tais testes), pelos movimentos ambientalistas e da contracultura que se iniciavam, e também pela crítica acadêmica da tradição positivista da filosofia e da sociologia da ciência, que se estabelecem as condições para uma nova forma de ver as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (LISSINGEN, 2007, p. 4)

Nesse período histórico, ocorre o conflito ideológico entre a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e os Estados Unidos da América (EUA), conhecido como Guerra Fria. Conforme aponta Eric Hobsbawn (1995, p. 512), ao final da década de 1950, verifica a ciência ainda sofria rejeição por parte da população, principalmente nos Estados Unidos e na Inglaterra, sendo esse sentimento consequente do lançamento das bombas atômicas no Japão ao final da segunda guerra mundial e à corrida armamentista entre os blocos comunistas e capitalistas. Além disso, , inicia-se um processo de guerra tecnológica e corrida espacial pelos EUA e a URSS, tendo como marco o lançamento do primeiro satélite artificial no espaço, o Sputnik 1, pelos soviéticos, em 4 de outubro de 1957. Esse satélite não estava relacionado a alguma coleta de dados no espaço.

Cabe ressaltar que, até então, mais da metade da população dos EUA “nunca havia ouvido falar em satélites espaciais” (MICHAEL, 1960, p. 574). O que permite-nos observar que mesmo com a presença da exploração espacial na mídia da época, apenas após o lançamento do Sputnik, que a exploração espacial teve impacto popular nesse país.

Conforme afirma Alan J. Levine (1994, p. 57), o satélite causou uma comoção nos EUA, de modo que os americanos perceberam que os soviéticos tinham tecnologia para lançar armamentos a longa distância. Observa-se então que os Estados Unidos iniciam um processo de reestruturação das “organizações governamentais” responsáveis

pela “defesa, espaço e investigação científica” (LEVINE, 1994, p. 70).

Analisando o processo histórico relacionado ao uso da energia nuclear, Simon Velle (2014) afirma que a radiação estava criando um clima angustiante nos habitantes dos países em guerra. De 1945 a 1962, cerca de 450 testes nucleares atmosféricos foram feitos pelos Estados Unidos, a União Soviética, a França e a Grã-Bretanha, entre eles a maioria foram efetuados entre 1961 a 1962. A contaminação atmosférica se espalhou tão rápido que sobre a pressão de cientistas foi feito um tratado de proibição destes testes.

Sobre a cenografia do personagem, percebe-se que a narrativa parte da dualidade entre os dois personagens. Temos o Dr. Bruce Banner, que ressalta aspectos de racionalidade, cautela e uso da ciência para a resolução de seus problemas. Já o seu alter ego, Hulk, traz características irracionalidade, impulso e uso da força para a resolução de seus problemas. Observemos os quadros que representam a primeira transformação do personagem:



Figura 2. A primeira aparição de Hulk in: O Incrível Hulk, nº 1, p. 5, 2008

É válido ressaltar que a história em quadrinhos, como toda obra de ficção, utiliza de um artifício denominado “suspensão de incredibilidade”, muito utilizada na ficção científica. Conforme aponta Piassi (2007, p. 181), a “suspensão de incredibilidade” são “instrumentos narrativos que ajudam o autor a convencer o leitor de que a história é verossímil, para que o espectador realmente entre na história”. No caso do “O Incrível Hulk”, essa suspensão é a negociação que o leitor assume com os autores da obra, “acreditando” na possibilidade de uma pessoa adquirir superpoderes, a partir de sua interação com a radiação gama.

No decorrer das adaptações da história do personagem em outras mídias, identificamos algumas modificações, de modo a tornar a origem do personagem mais “aceitável” cientificamente. Um exemplo é o filme Hulk, dirigido por Ang Lee, em 2003, que mostra a origem do super herói, ocorre por conta de alterações genéticas introduzidas em Bruce Banner, quando ainda criança, permitiriam ao personagem sobreviver ao acidente com radiação e se transformar no alter ego. A partir dessa análise, podemos construir a seguinte tabela:

Cena Englobante	Cena Genérica	Cenografia
Início da Guerra Fria; Corrida Espacial; Uso da Energia Nuclear tanto na produção de energia nuclear, quanto na produção de bombas.	Autores contestam o uso da energia nuclear para fins não pacíficos. Idealizam cientistas que buscam na ciência, um meio pacífico	Reflete sobre a dualidade razão e emoção. Bruce Banner: ciência, cautela; lógica. Hulk: irracional, impulsivo; violento

Tabela 1. Análise discursiva do personagem Hulk

Outro caso relevante em histórias em quadrinhos, que apresenta personagens em situações de acidentes com radiações é o Dr. Manhattan, criado por Alan Moore e David Gibbons, para a publicação “*Watchmen*”, 1986. O personagem é o alter ego de John Ostermann, físico que desenvolve pesquisa em física de campos, observando a possibilidade determinar forças que mantêm a coesão de partículas elementares. Quando o personagem entra numa câmara de testes e uma traca de segurança o impede de sair, é desintegrado pela radiação.



Figura 3. O acidente com John Ostermann in: *Watchmen*, p. 116, 2011

Diferentemente da narrativa de Hulk, *Watchmen*, foi escrita no período final da guerra fria. Do ponto de vista científico, esse período já é caracterizado pelo avanço das pesquisas em partículas em materiais. Por conta disso, estão presente na narrativa, diversos temas sobre física de campos, possibilidades de unificação entre a mecânica quântica e a teoria da relatividade, não-localidades e outros temas contemporâneos da Física. Sobre o contexto política, diversas críticas ao processo político e econômico neoliberal na Inglaterra na década de 1980, que ocorrem no período final da Guerra Fria.

Após o acidente, o tímido físico nuclear se transformou em um ser com poderes quase ilimitados, como os de reconstituir seu próprio corpo, manipular a matéria em um nível subatômico, teletransportar-se, ver seu próprio passado e futuro, além de possuir força sobre-humana (MORAIS; CUNHA; LACERDA, 2013, p. 77).

Esses são alguns exemplos de como a ciência e tecnologia estão presentes em produtos culturais, no caso a história em quadrinhos, que permitem divulgação científica entre seus jovens leitores. É importante ressaltar que mesmo trazendo incorreções científicas, essas histórias permitem refletir sobre o processo, instância e relação da ciência com a tecnologia e sociedade.

5. Considerações Finais

Diversos outros produtos culturais poderiam ser complementados como exemplos, que

não caberiam neste trabalho – filmes de ficção científica, canções de rock, desenhos animados e obras literárias, entre outros – cada mídia com sua representação particular da ciência. Entendemos que o fato de muitas histórias em quadrinhos, tratarem de temas relacionados a ciência e estarem vinculados à cultura de jovens leitores, tem o potencial de divulgação científica nessa faixa etária, despertando o interesse pela ciência e de sua relação com a tecnologia e a sociedade. Inclusive no uso formal dessas mídias no ensino formal e informal de ciências.

Um dos autores que permitem essa abordagem no ensino é o pedagogo francês Georges Snyders. Snyders lançou bases para uma investigação dos saberes escolares como cultura e da cultura como fonte de satisfação, de realização por parte do jovem. Há, segundo o autor (SNYDERS, 1988, p. 23), uma cultura primeira, constituída fora da escola, espontaneamente e sem esforço, pela vivência cotidiana e pelas inclinações e interesses pessoais. Os elementos culturais presentes no ambiente social formam um sistema complexo, repleto de nuances e de fragmentos provenientes de diversas fontes. A televisão, o trabalho, os meios de comunicação, os ambientes que os jovens frequentam, as relações familiares tudo isso contribui na formação dessa matriz. São os elementos dessa cultura primeira que fornecem o que Snyders chama de “alegrias simples” (SNYDERS, 1988, p. 24), que desempenham o papel de “tréguas”, momentos de prazeres descompromissados e, por isso mesmo, efêmeros, não permitindo alcançar a profundidade e a perenidade das “alegrias ambiciosas”, ligadas ao que o autor denomina cultura elaborada (SNYDERS, 1988, p. 50). O que Snyders diz é algo que percebemos intuitivamente na sala de aula: parece haver dois mundos de cultura completamente distintos. Um deles é aquele dos jovens alunos, com a música, a moda das roupas, das gírias e costumes, das formas de conquista e namoro, das festas e de tudo o que remete ao que poderíamos associar ao prazer de viver. O outro é o mundo da cultura letrada, das grandes obras e realizações da arte e da ciência, das grandes conquistas sociais e históricas, em tese aquilo que a escola estaria proporcionando a esses jovens. E aqui se abre um enorme fosso. Do ponto de vista do (estereótipo de) aluno, toda aquela matéria é uma chatice sem sentido, que não diz respeito às coisas importantes do seu mundo. Do ponto de vista do (estereótipo de) professor, os valores dos jovens são superficiais e prejudiciais à formação humana. Há a visão de que estes elementos da cultura dos jovens são produto de uma indústria cultural de massas, tendo pouco de expressão cultural legítima e autêntica, por estar a serviço dos interesses e da lógica da produção capitalista. O sentido do conhecimento é preservado para o aluno na medida em que seja capaz de aproveitar seus elementos e interesses culturais e vislumbrar no conhecimento científico instrumentos capazes de dar respostas às suas inquietações. Snyders, em sua obra “A Alegria na Escola”, afirma que o espaço escolar é um ambiente onde a “cultura primeira” trazida pelo estudante – sendo esta decorrente de sua “experiência direta da vida” ou a partir da recepção dos produtos da cultura de massa (SNYDERS, 1988, p. 30) – deve ser incorporada ao processo educacional, no sentido que traz a satisfação ao educando (SNYDERS, 1988, p. 36).

Evidentemente não estamos pensando que as histórias em quadrinhos são meros artifícios que possam fazer divulgação científica de modo que o jovem se aproprie do conhecimento em ciências. Pensamos essa mídia como um modo cultural de pensar o mundo que se articula de forma indissociável com a atividade e com pensar científico e suas repercussões socioculturais.

Referências

FRIEDMAN, A. J; DONLEY, C. C. (1985). Einstein as myth and muse. Cambridge:

- Cambridge University Press.
- GOMES, E. F. (2011). O Romance e a Teoria da Relatividade: A interface entre Literatura e Ciência no Ensino de Física através do discurso e da estrutura da ficção. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FEUSP, IFUSP, IQ, IB.
- HOBBSAWN, E. (1995). Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras.
- LEE, S; KIRBY, J. (2008). Biblioteca Histórica Marvel: O Incrível Hulk. Volume 1. São Paulo: Panini.
- LEVINE, A. J. (1994). The Missile and Space Race. Westport: Praeger.
- LISSINGER, I. V. (2007). “Perspectiva Educacional CTS: Aspectos de um campo em consolidação na América Latina”. In: Ciência e Ensino, vol. 1, nov. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>>. Acesso em 25 de abril de 2015.
- MAINGUENEAU, D. (1994). Análise de Textos de Comunicação. São Paulo: Cortez.
- _____. “Discurso e análise do discurso”. In: SIGNORINI, I. (org.) [Re]discutir texto, gênero, discurso. p. 135-156. São Paulo
- MERLEAU-PONTY, J. Einstein. (2003). Lisboa: Flammarion, Instituto Piaget.
- MOORE, A; GIBBONS, D. (2011). Watchmen. São Paulo: Panini.
- MORAIS, J.R; CUNHA, J. C. LACERDA, W. (2013). “Leitura Alternativas em um Universo Alternativo: Os Heróis (ou Vilões) de Watchmen. In: Rev. Let., São Paulo, v.53, n.2, p.73-85, jul./dez.
- NASCIMENTO, JR. F. A. (2013). Quarteto fantástico: ensino de física, histórias em quadrinhos, ficção científica e satisfação cultural. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FEUSP, IFUSP, IQ, IB.
- PIASSI, L. P. C. (2007). Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural. Tese de Doutorado. São Paulo: FEUSP.
- RAMONE, M. “Os explosivos quadrinhos atômicos”. In: Universo HQ. <disponível em: <http://www.universohq.com/confins-do-universo/os-explosivos-quadrinhos-atomicos/>> Acesso em 25 de abril de 2015.
- SNOW, C. P. (1995). As duas culturas e uma segunda leitura. Traduzido por Geraldo Gerson de Souza e Renato de Azevedo Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- SNYDERS, G. (1988). A alegria na escola. São Paulo, Manole.
- VEILLE, S. (2014). “Hulk, vítima da era atômica”. In: História Viva. Grandes Temas: Super Heróis contam a História do Século XX. n. 52. out.. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/historiaviva/reportagens/especial_super-herois_hulk_uma_vitima_da_era_atmica.html> Acesso em 25 de abril de 2015.

A utilização de sites de redes sociais nas organizações brasileiras

Rafael M. Motta, Marcos H. Yokoyama

Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Boituva, SP – Brasil

{marcoshy@ifsp.edu.br}

Abstract. *People are increasingly using Social Network Sites (SNS) through corporate platforms or open websites such as Twitter, LinkedIn and Facebook. Companies adopt different internal policies and, in some cases, the access to such websites may be prohibited. This project has the aim to inform the leaders of Brazilian corporations about the benefits of using social network sites, and also clarify the risks of exposing personal life or information that is against the organizations goals. In this way, we will investigate how social and intellectual capital may be provided through harmonious relationship between leaders and employees in social network sites.*

Resumo. *As pessoas estão exercendo cada vez mais atividade em sites de redes sociais abertos e em plataformas corporativas. As empresas têm adotado políticas internas diversas e, em alguns casos, a conexão a estes sites pode ser proibida. O presente projeto tem o objetivo de informar aos líderes de corporações brasileiras sobre os benefícios da utilização de sites de redes sociais, além de esclarecer alguns riscos ao expor conteúdo irrelevante ou contra os princípios da própria organização. O resultado pretendido será o de averiguar que os ganhos em capital social e intelectual são relevantes nas corporações, assim sendo, pretende-se estabelecer uma relação harmoniosa no uso de sites de redes sociais entre os líderes e seus subordinados.*

1. Introdução

Com base no WWW (World Wide Web, ou simplesmente web), que pode ser determinada como rede de alcance mundial, os Sites de Redes Sociais (SRS) são serviços que permitem a um usuário desfrutar de benefícios interagindo com suas conexões, visualizando perfis de amigos do mundo real, compartilhando sentimentos e momentos especiais, ou mesmo atividades ordinárias (comuns no dia-a-dia, habitual), além de permitir formar novas amizades de acordo com as informações disponíveis, construindo relacionamentos humanos online (BEER, 2008; KWON; WEN, 2010; VALENZUELA; PARK; KEE, 2009).

A utilização de SRS tem sido amplamente estudada entre a população universitária (AMICHAH-HAMBURGER; VINITZKY, 2010; ELLISON; STEINFELD; LAMPE, 2007, 2011; STEINFELD; ELLISON; LAMPE, 2008; SUBRAHMANYAM et al., 2008; TONG et al., 2008; VALENZUELA; PARK; KEE, 2009), com particular referência ao Facebook, desenvolvido para atender a essa comunidade. As pesquisas

mais relevantes têm foco no desenvolvimento do capital social, motivação para sua utilização e questões de privacidade.

Existem várias abordagens em relação ao uso de SRS pelos funcionários de uma corporação. Por conta disso, será útil dar uma introdução geral ao conceito dos SRS, sendo possível dar-lhes o significado de canais de contatos que ligam vários usuários (BEER, 2008; KWON; WEN, 2010; VALENZUELA; PARK; KEE, 2009). Esses contatos ocorrem de diversas maneiras, cada qual utilizada na devida circunstância, podendo ser formal ou informal, sendo frequentes ou não. No entanto, é necessário destacar que sempre quando tentamos nos ligar a algo ou alguém, é necessário ter um propósito, saber ter conteúdo para compartilhar (FARIAS; DUSCHITZ; CARVALHO, 2015).

2. Referencial Teórico

2.1 Sites de redes sociais

Redes sociais envolvem todo espaço a sua volta tendo em mente um propósito comum aos envolvidos. Esse propósito liga as pessoas em forma de relação e interesse. Os relacionamentos não podem ser postos a venda, por que não podem ser vendidos como mercadoria, são interesses em comum que fortalecem o grupo. Contudo, são oportunidades para gerar negócio, pois existem meios que facilitam os elos entre as pessoas, possibilitando a comunicação, fidelização e segmentação. Tudo isso pode ser obtido em ferramentas de mídia, ou sites de redes sociais (FARIAS; DUSCHITZ; CARVALHO, 2015).

É ampla a diversidade de SRS: Google+, LinkedIn, Twitter, Tumblr, entre outros fora a maior rede social do mundo, o Facebook (FARIAS; DUSCHITZ; CARVALHO, 2015). Os propósitos mudam de acordo com o SRS que você está acessando, por exemplo, o comparativo: Twitter é um *microblogging* onde você pode compartilhar momentos na forma de mensagens principalmente, mas essas possuem um limite de caracteres em 140, mantendo a característica de micro; e por outro lado segundo Glasser (2011), no site do Facebook era possível postar atualizações de *status* com no máximo de 5.000 caracteres, e a partir de 30 de novembro de 2011 até o ano atual, é possível publicar mensagens de até exatos 63.206 caracteres, de forma mais completa, e deixando visível a diferença de que um é utilizado para mensagens mais compactas e outro desde compactas até muitíssimo detalhadas.

As plataformas de SRS permitem que os indivíduos acessem informações detalhadas dos contatos, compartilhem informações e construam relacionamentos humanos online (BEER, 2008; KWON; WEN, 2010; VALENZUELA; PARK; KEE, 2009). A população brasileira é reconhecida por sua participação ativa nos SRS. Em abril de 2013, o Facebook possuía 71,2 milhões de usuários, o que representa 89.88% da população online do Brasil. Trata-se do segundo lugar no ranking internacional, atrás apenas dos Estados Unidos (CHECKFACEBOOK, 2013).

Embora o uso de SRS tenha trazido diversos benefícios para as organizações, algumas empresas continuam bloqueando o acesso dos funcionários a web sites externos, argumentando que o tempo gasto não está relacionado às atividades do trabalho. No Brasil, 98% das empresas com mais de 10 funcionários possui acesso à

internet. Dentre essas companhias, 36% possuem políticas de restrição a e-mails pessoais, 39% não permitem o acesso a sites de notícias, esportes e entretenimento e 56% restringem o acesso SRS (CETIC, 2012).

Ainda assim, levando em consideração esses dados e acrescentando uma particularidade dos dias de hoje, o relacionamento entre pessoas de diferentes setores e grupos em uma empresa de grande porte, ou mesmo a relação existente de uma empresa com seus clientes, é dificultado pela distância física. Tal dificuldade poderia ser superada se a empresa adotasse a praticidade dos SRS nos computadores internos ou mesmo na forma dos dispositivos móveis pessoais. Esclarecendo, o propósito seria o de aumentar os pontos fortes desta empresa entre os funcionários, complementando e dando suporte aos relacionamentos no mundo off-line também (LIN; LU, 2011).

A ênfase que poderia se dar no acesso de trabalhadores aos SRS não é vista, ou melhor, não é compreendido ou estimulado o suficiente para se por em prática. A questão é que os SRS estão no meio termo entre uma ligação (telefonema) e uma conversa cara-a-cara; exemplificando: os assuntos que acontecem em SRS não são formais o bastante como nas conversas por telefonemas, e homoganeamente não necessitam ser feitos pessoalmente. Ainda na mesma linha de pensamento, um bônus seria que uma relação pessoal possa acontecer frente-a-frente por intermédio dos SRS (DIAS, 2014). A informalidade dos SRS pode ser o ponto chave de equilíbrio, pois se tratada de forma correta com foco em ganhos de capital social, poderá fortalecer laços entre funcionários ou até mesmo com os clientes.

Grandes companhias, como a IBM, têm desenvolvido SRS internos com o objetivo de ultrapassar as barreiras das equipes de trabalho e conectar pessoas. (DIMICCO et al., 2008; STEINFELD et al., 2009). No entanto, algumas empresas argumentam que os funcionários estão misturando conexões do círculo profissional e pessoal, o que pode gerar questões de privacidade (SKEELS; GRUDIN, 2009). Os funcionários correm o risco de expor sua vida pessoal e postar conteúdo ofensivo, provocador, irrelevante, ou contra os objetivos da organização (MCAFEE, 2009).

No intuito de esclarecer a importância de agregar laços entre as pessoas, mantendo um suporte efetivo, possibilitando desfrutar ao máximo dos pontos fortes e descartando os pontos fracos, faz-se necessário a abordagem de um fator importantíssimo: as principais lideranças utilizadas nas corporações. A liderança em um direcionamento adequado poderá diferenciar a visão do funcionário com o empreendimento, evitando assim que questões de procrastinação como citada anteriormente venha a ocorrer. Os benefícios serão distribuídos na equipe plena da empresa, consistindo de maior comprometimento ou mesmo desenvoltura. Tudo isso originado por meio de capital social e intelectual proveniente da boa relação, tanto presencial quanto virtual (SNS), entre líderes e seus respectivos subordinados (YOKOYAMA, SEKIGUCHI, 2014).

2.2 Liderança

Nos diversos modelos de liderança que existem podemos afirmar que a base para todos é repartida em dois caminhos: com enfoque nos ideais da equipe de seguidores, que conhecemos hoje como democracia; e no que diz respeito aos fins do líder com o

cumprimento de uma tarefa, sendo esta nomeada como autocracia. Contudo, analisando o estilo motivacional do líder, são modelos que oferecem algum tipo de recompensa para que os seguidores atinjam as finalidades (MAXIMIANO, 2012).

Liderança é a habilidade de influenciar um grupo em direção à realização de um conjunto de objetivos. A origem de tal influência pode ser formal, como aquela proveniente de uma posição administrativa, ou não sancionada, como a criada espontaneamente (ROBBINS; JUDGE, 2010). Estudos indicam que estilos de liderança podem causar confiança, comprometimento, intenção de colaborar com o colega de trabalho ou até intenção de pedir demissão (JOSHI; LAZAROVA; LIAO, 2009; PODSAKOFF et al., 1990; RAFFERTY; GRIFFIN, 2004). Dentre as várias teorias de liderança, duas são apresentadas como evidência: a liderança transformacional, e a transacional, sendo essas as mais pesquisadas nos últimos anos.

As características mudam de uma forma de liderança para outra, por um sentido temos o líder transformacional, sendo este, inspiração para seus seguidores, um verdadeiro agente de mudanças, revolucionário e inovador. Em um diferente ponto de vista temos o líder transacional, obtendo resultados de forma mais manipulativa, negociando com seus subordinados para obter sucesso e fundamentando seus argumentos em promessas de recompensas (MAXIMIANO, 2012).

Apoiando-se nessas acepções podemos ir mais adiante, e caracterizar o líder transformacional assimilando seu conceito com o de carismático, ou seja, esse tipo de líder irá fazer de sua equipe ferramenta para um fim conforme sua influência sobre os demais. O interesse pessoal do líder recorrendo ao lado sentimental dos funcionários, tendo como instrumento o carisma, será o mote para criar sentido de comprometimento em relação aos objetivos corporativos (MAXIMIANO, 2012).

Liderança transformacional refere-se ao líder que aumenta os interesses de seus empregados, gerando percepção e aceitação da missão do grupo e levando os empregados a olhar para além de seu interesse (BASS, 1990; ROBBINS; JUDGE, 2010). Joshi, Lazarova, & Liao (2009) enfatizam a importância de um líder transformacional em grupos altamente dispersos. Devido à falta de proximidade física entre os membros do time, os líderes podem facilitar a criação de comprometimento e confiança. Nesse sentido, Purvanova & Bono (2009) mostram que líderes transformacionais que usam a tecnologia de modo eficaz podem superar os desafios da comunicação virtual.

Quando se trata dos interesses materiais, ou mesmo necessidades primárias do ser humano, contrapõem-se ao líder transformacional, ou carismático, com o líder transacional, ou líder negociador. Oferecer recompensas gera o direito do líder transacional de fazer ameaças caso metas não sejam cumpridas. A negociação é o fator mais importante, o líder que faz uso dessa técnica tem o chamado poder manipulativo, gerando nos subordinados uma maneira calculista de agir. Recompensas materiais funcionam, porém, dessa forma estará partindo para um caminho inversamente proporcional aos conceitos morais da humanidade (MAXIMIANO, 2012).

Líderes transacionais trabalham com prêmios e ameaças a fim de induzir os subordinados a trabalhar de acordo com suas expectativas (MAXIMIANO, 2012).

Gestores efetuam uma transação, ao explicar aos subordinados o que é esperado e qual compensação poderá receber (RAFFERTY; GRIFFIN, 2004; ROBBINS; JUDGE, 2010). Essa troca pode caracterizar uma liderança efetiva, na qual líderes guiam seus seguidores na direção de objetivos estabelecidos, explicando quesitos necessários em troca de reconhecimento (BASS, 1990).

Em apropriadas circunstâncias, a gratificação psicológica provida pelo líder transformacional pode ser mais eficaz; em outras, se faz necessária um parcela de recompensas materiais para que haja reconhecimento e cumprimento de metas (MAXIMIANO, 2012). Os dois estilos de liderar funcionam, as duas maneiras de motivar produzem efeito na equipe de funcionários, pertence apenas ao líder o poder de decisão para a utilização, mediante situação.

No caso de ambientes virtuais, Hambley, O'Neill, & Kline (2007) não detectaram diferenças entre os estilos de liderança transacional e transformacional. Todavia, de acordo com Sutanto et al., (2011), trabalhadores comuns que interagem em ambientes virtuais parecem necessitar menos supervisão e a valorizar líderes que realizam atividades mais relacionadas à mediação do que à condução.

3. Objetivos

O objetivo do presente trabalho é identificar como os líderes podem extrair benefícios da utilização de SRS.

Os objetivos específicos são:

- Realizar um levantamento bibliográfico a respeito do uso de SRS, além dos estilos de liderança;
- Identificar e analisar os elementos classificados como fatores de sucesso na utilização de SRS dentro das organizações;
- Efetuar recomendações sobre o risco de expor a vida pessoal e postar conteúdo ofensivo, provocador, irrelevante, ou contra os objetivos da organização;
- Traçar um comportamento de liderança nos SRS que seja considerado como ideal.

4. Método

Para esta pesquisa, será utilizada a abordagem qualitativa, pois irá obter dados sobre pessoas, lugares e processos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada. A pesquisa qualitativa não tem interesse em enumerar e medir os eventos analisados, nem em empregar instrumental estatístico na análise de dados (GODOY, 1995). Em relação ao método, será utilizado o Estudo de Caso, pois tem o objetivo de analisar determinada unidade, levando-se em consideração a natureza e a abrangência da unidade e os suportes teóricos que servem de orientação ao investigador (TRIVIÑOS, 1987).

Assim, para atingir os objetivos propostos nesta pesquisa, será realizado um levantamento de dados secundários baseados em publicações de livros, teses, dissertações, artigos acadêmicos, além de jornais e revistas. Com a ajuda do aluno de

iniciação científica, tais informações permitirão uma primeira análise da utilização de SRS dentro das organizações, além dos tipos de liderança mais utilizados pelos gestores brasileiros.

A partir do estudo e do entendimento dos temas em questão, será realizado o estudo de caso com os líderes que atendam ao perfil definido e seus respectivos subordinados, por meio de roteiros de entrevistas semiestruturadas. O aluno de iniciação científica irá colaborar com a elaboração do roteiro e também deverá acompanhar o orientador na condução das entrevistas. Tal contato será de extrema importância para sua formação como pesquisador, pois deverá compreender as técnicas de entrevistas e extração da informação.

A análise de dados irá examinar, categorizar, testar ou recombinar as evidências para tratar as proposições iniciais do estudo (YIN, 2005). Para tanto, será utilizado o método descritivo, pois esse considera e examina todos os dados presentes e percebidos pelo autor durante a pesquisa. Para tanto, o aluno de iniciação científica deverá transcrever o material das entrevistas e colaborar na sua interpretação.

5. Resultados Esperados

A elaboração do presente projeto deve efetuar recomendações para líderes e gestores em como proceder com seus subordinados em ambientes virtuais. Tais recomendações deverão influenciar no rendimento dos trabalhadores, evitando problemas de privacidade e motivando-os a seguir com os objetivos da organização.

A equipe do projeto se dispõe a discutir e apresentar os dados nos mais diferentes fóruns envolvendo docentes e alunos, visando à formação de grupos de estudos e pesquisas. Em relação à disseminação dos resultados, os pesquisadores farão apresentações dos resultados para a comunidade interna e externa do instituto. Para disseminar os resultados no meio acadêmico, é esperado gerar ao menos dois artigos a serem publicados em congressos específicos da área e em periódicos arbitrados.

6. Considerações Finais

Neste artigo abordaram-se como os sites de redes sociais podem influenciar positivamente os funcionários no ambiente de trabalho, gerando empenho e fortalecendo a relação entre os líderes e seus subordinados. Importante ressaltar que é preciso ter consciência de cada atitude que tomamos nas mídias sociais, uma vez que existe uma consequência para cada ato. Assim, devem-se evitar *feedbacks* negativos, ou mesmo atribuir uma imagem desfavorável à organização.

A continuação deste projeto, com duração de 8 meses, visa atender as metas propostas, seguindo o plano de trabalho, elaborando os roteiros de entrevistas, contato com os líderes de empresas, interpretando e analisando os dados obtidos em pesquisa de campo e obtendo êxito nos relatórios parcial e final, juntamente com a elaboração de artigos mais completos, porventura versões expandidas deste em diversos projetos futuros.

Referências

- AMICHAH-HAMBURGER, Y.; VINITZKY, G. (2010). Social network use and personality. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 6, p. 1289–1295, nov. 2010.
- BASS, B. M. (1990). From transactional to transformational leadership: learning to share the vision. **Organizational Dynamics**, v. 18, n. 3, p. 19–31.
- BEER, D. (2008). Social network(ing) sites.revisiting the story so far: A response to danah boyd & Nicole Ellison. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 13, p. 516-529.
- BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. (2007). Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 13, n. 1, p. 210–230, 17 out. 2007.
- CETIC (2011). **Indicadores TIC Empresas 2011**. Disponível em: <<http://www.cetic.br/empresas/2011/>>. Acesso em: 1 jun. 2012.
- CHECKFACEBOOK (2013) **Brazil Facebook Statistics**. Disponível em: <<http://www.socialbakers.com/facebook-statistics/brazil>>. Acesso em: 27 abr. 2013.
- DIAS, P. I. R. C. (2014). **Proposição de uma estrutura conceitual de métricas em microblogs**. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto Coppead de Administração.
- DIMICCO, J. et al. (2008). **Motivations for social networking at work** Proceedings of Computer Supported Cooperative Work. **Anais**. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1460674>>. Acesso em: 23 jun. 2013.
- ELLISON, N. B.; STEINFELD, C.; LAMPE, C. (2007). The Benefits of Facebook “Friends:” Social Capital and College Students’ Use of Online Social Network Sites. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 12, n. 4, p. 1143–1168, jul.
- ELLISON, N. B.; STEINFELD, C.; LAMPE, C. (2011). Connection strategies: Social capital implications of Facebook-enabled communication practices. **New Media & Society**, v. 13, n. 6, p. 873–892, 27 jan.
- FARIAS, C.; DUSCHITZ, C.; CARVALHO, G.M. (2015). **Marketing Aplicado**. Porto Alegre: Bookman.
- GODOY, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57–63.
- HAMBLEY, L. A.; O’NEILL, T. A.; KLINE, T. J. B. (2007). Virtual team leadership: The effects of leadership style and communication medium on team interaction styles and outcomes. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 103, n. 1, p. 1–20, maio.
- JOSHI, A.; LAZAROVA, M. B.; LIAO, H. (2009). Getting Everyone on Board: The Role of Inspirational Leadership in Geographically Dispersed Teams. **Organization Science**, v. 20, n. 1, p. 240–252, 1 jan.

- KWON, O.; WEN, Y. (2010). An empirical study of the factors affecting social network service use. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 2, p. 254–263, mar.
- LIN, K.-Y.; LU, H. P. (2011). Why people use social networking sites: An empirical study integrating network externalities and motivation theory. **Computers in Human Behavior**, v. 27, n. 3, p. 1152–1161, maio.
- MAXIMIANO, A. C. A. (2012). **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**. 7. ed. [s.l.] Atlas.
- MCAFEE, A. (2009). **Enterprise 2.0: new collaborative tools for your organization's toughest challenges**. Boston: Harvard Business Press.
- PODSAKOFF, P. M. et al. (1990). Transformational leader behaviors and their effects on followers' trust in leader, satisfaction, and citizenship behaviors. **The Leadership Quarterly**, v. 1, n. 2, p. 107–142.
- PURVANOVA, R. K.; BONO, J. E. (2009). Transformational leadership in context: Face-to-face and virtual teams. **The Leadership Quarterly**, v. 20, n. 3, p. 343–357, jun.
- RAFFERTY, A. E.; GRIFFIN, M. A. (2004). Dimensions of transformational leadership: Conceptual and empirical extensions. **The Leadership Quarterly**, v. 15, n. 3, p. 329–354, jun.
- ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A. (2010). **Essentials of Organizational Behavior**. 10. ed. [s.l.] Pearson.
- SKEELS, M. M.; GRUDIN, J. (2009). When social networks cross boundaries: a case study of workplace use of Facebook and LinkedIn. Proceedings of ACM International conference on supporting group work. **Anais**.
- GLASSLER, A. J. (2015). **TL;DR: Facebook Increases Status Update Character Limit From 5K to 60K+**. SOCIAL TIMES, Nov. 2011. Disponível em: <<http://www.adweek.com/socialtimes/tldr-facebook-increases-status-update-character-limit-from-5k-to-60k/272201?red=if>>. Acesso em: 30 mar.
- STEINFELD, C. et al. (2009). **Bowling online: social networking and social capital within the organization** Proceedings of the fourth international conference on communities and technologies. **Anais**.
- STEINFELD, C.; ELLISON, N. B.; LAMPE, C. (2008). Social capital, self-esteem, and use of online social network sites: A longitudinal analysis. **Journal of Applied Developmental Psychology**, v. 29, n. 6, p. 434–445, nov.
- SUTANTO, J. et al. (2011). Emergent Leadership in Virtual Collaboration Settings: A Social Network Analysis Approach. **Long Range Planning**, v. 44, n. 5-6, p. 421–439, out.
- TONG, S. T. et al. (2008). Too Much of a Good Thing? The Relationship Between Number of Friends and Interpersonal Impressions on Facebook. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 13, n. 3, p. 531–549, abr.

TRIVIÑOS, A. N. S. (1987). **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas.

VALENZUELA, S.; PARK, N.; KEE, K. F. (2009). Is There Social Capital in a Social Network Site?: Facebook Use and College Students' Life Satisfaction, Trust, and Participation. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 14, n. 4, p. 875–901, jul.

YIN, R. K. (2005). **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman.

YOKOYAMA, M. H.; SEKIGUCHI, T. (2014). The use of Social Network Sites at the workplace: case study in Brazilian companies. **Brazilian Business Review**, v. 11, n. 2, p. 87–114.

Aplicabilidade do CMMI nos processos de desenvolvimento de softwares educacionais

Cintia R. Oliveira, Giorjety L. Dias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus Boituva*
Boituva – SP – Brasil

{cintia.re.oliveira, giorjety}@gmail.com

Abstract. *This article presents a study on applicability of CMMI (Capability Maturity Model Integration) metamodel as improvement in educational software development process. For this, consider will be a study of survey of levels of ability and maturity specified by the CMMI, and will be carried out research on the educational software development processes. The objective of this paper is to present the applicability of CMMI in educational software development processes.*

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo sobre aplicabilidade do metamodelo CMMI (Modelo Integrado de Maturidade e Capacidade) como melhoria no processo de desenvolvimento de softwares educacionais. Para isso, considerar-se-á um levantamento de estudo sobre os níveis de capacidade e maturidade especificados pelo CMMI, além de realizar-se-á uma pesquisa sobre os processos de desenvolvimento de softwares educacionais. Assim, o objetivo deste artigo é apresentar a aplicabilidade do CMMI nos processos de desenvolvimento de softwares educacionais.*

1. Introdução

O termo “informática na educação” tem duas diferentes formas de atuação no ambiente educacional, de acordo com Valente et al. (1999, p.1), uma delas é a de conduzir informações ao estudante e a outra é a de contribuir com o estudante no processo de formação de seu conhecimento. Porém, conforme Chaves (2005, p.1), um dos problemas dos softwares educacionais é que a maior parte destes são desenvolvidos apenas tendo como base propósitos pedagógicos, assim atingem menos seus objetivos, de desenvolver a autoaprendizagem no aluno, o estímulo pela busca do conhecimento, o interesse de um conceito novo e uma estratégia complementar de se alcançar e auxiliar a formação educacional do discente. Assim, jogos ou aplicações que não são desenvolvidos especificamente para este foco, trazem mais envolvimento e impacto educacional no estudante, através de seu modo de entretenimento.

Portanto, segundo Valente et al. (1999, p. 2), a introdução de softwares educacionais, como ferramentas de suporte e transmissão de conhecimento, requer mudanças. Neste contexto, Sommerville (2007, p.105) afirma que se um sistema não colabora com os objetivos da organização, então ele não tem um valor. Com a finalidade

de minimizar tais problemas abordados, uma forma de melhorar os softwares educacionais é com a aplicação de SPI¹ no seu processo de desenvolvimento.

Para Dalmon (2012, p.2), a qualidade de software está relacionada com a adoção de métodos e técnicas sistemáticas de desenvolvimento. Assim, adotando o CMMI como um dos metamodelos de processo SPI pode alcançar-se os diferentes níveis de capacidade e maturidade no contexto de desenvolvimento de softwares educacionais.

2. Referencial Teórico

Nesta seção apresenta-se uma abordagem sobre o contexto dos softwares educacionais e o modelo de melhoria de processo de desenvolvimento de software CMMI.

Nos tópicos seguintes, para um melhor entendimento sobre o metamodelo apresentado, serão mostradas as representações, níveis de capacidade e maturidade, áreas de processo e aplicação do CMMI no processo de desenvolvimento de um produto.

2.1. Processo de desenvolvimento de softwares educacionais

Software é um dos elementos da tecnologia mais importantes na evolução de produtos e sistemas, segundo Pressman (2011, p.30). A implantação de uma nova tecnologia, no processo de formação de conhecimento, gera mudanças no ambiente escolar em todos os segmentos como: aluno, professor, administradores e comunidade de pais, e estes devem estar preparados para suportar tais mudanças educacionais, conforme Valente (1999, p.2).

O processo de desenvolvimento de software em geral inclui atividades e papéis das pessoas envolvidas na engenharia de software. A forma como estas vertentes são executadas e se relacionam são conhecidas como modelos de processo de desenvolvimento de software, para Sommerville (2007, p.7), os principais modelos são:

- Modelo em cascata: representa as atividades em fases separadas do processo, cada uma dessas fases são: especificação de requisitos, projeto de software, implementação, teste e assim por diante.
- Desenvolvimento iterativo: representado de uma forma que intercala as atividades de especificação, desenvolvimento e validação. O Sistema pode, então, ser entregue e reimplementado posteriormente.
- Engenharia de software baseada em componentes (CBSE): geralmente partes do software já existem, portanto, este processo é mais concentrado nas integrações dos desenvolvimentos novos.

A partir desta noção de processos de desenvolvimentos de software, este artigo utilizar-se-á como base de análise e posterior proposta de aplicabilidade do CMMI nos processos de desenvolvimentos de softwares educacionais disponíveis no site: http://webeduc.mec.gov.br/codigo_aberto/.

¹ SPI: Software Process Improvement – Melhoria de Processo de Software

No Brasil, sistemas educacionais são criados em várias universidades e empresas de desenvolvimento de software. De acordo com Dalmon (2012), as criações destes sistemas em universidades possibilitam a experimentação de novos conceitos e paradigmas em protótipos que podem posteriormente ser levados ao mercado.

2.2. CMMI

Conforme Pressman (2011, p.691), o Capability Maturity Model Integration - CMMI é um metamodelo desenvolvido e atualizado pelo Software Engineering Institute - SEI na década de 1990. Ela define, em mais de 700 páginas, as características de um processo de desenvolvimento de software completo.

Atualmente, o CMMI encontra-se na versão 1.3 que foi publicada em 2010 como mostra (CMMI Team, 2010) e contém três modelos:

- CMMI-DEV (CMMI for Development) – se concentra em avaliar e melhorar os processos para o desenvolvimento de produtos e serviços.
- CMMI-ACQ (CMMI for Acquisition) – se concentra em avaliar e melhorar os processos de aquisição e terceirização de bens e serviços.
- CMMI-SVC (CMMI for Services) – se concentra em avaliar e melhorar as atividades do prestador de serviços.

2.2.1. Representações

Existem dois modelos representados pelo CMMI, um modelo “contínuo” e outro “por estágios” segundo CMMI Team (2010).

- Contínuo: permite que a organização utilize as ordens de melhorias que melhor se adaptem aos objetivos de negócio. É representado por Níveis de Capacidade.
- Por estágio: estabelece uma sequência de estágios que devem ser atendidos pela organização, pois cada estágio serve como base para o próximo. É representado por Níveis de Maturidade.

2.2.2. Níveis de Capacidade

O metamodelo especifica e classifica seis níveis de capacidade, conforme CMMI Team (2010):

- Nível 0: Incompleto – a área do processo que não atinge todas as metas e objetivos definidos pelo CMMI.
- Nível 1: Executado – as metas específicas da área satisfeitas.
- Nível 2: Controlada – todos os critérios do nível de capacidade 2 atingidos.
- Nível 3: Definido – além de todos os critérios do nível de capacidade 2, o processo é adaptado no conjunto de processos padronizados pelo processo de melhoria.

- Nível 4 Controlado quantitativamente – todos os critérios do nível 3 satisfeitos, além de, a área de processo controlada e melhorada usando medição e avaliação quantitativa. Porém, este nível foi removido na versão 1.3.
- Nível 5: Otimizado – todos os critérios do nível 4 satisfeitos, além de, a área de processo adaptada e otimizada usando meios quantitativos (estatísticos). Entretanto, na versão atual (versão 1.3) este nível foi retirado.

2.2.3. Níveis de Maturidade

O metamodelo especifica e classifica cinco níveis de maturidade, conforme CMMI Team (2010):

- Nível 1: Inicial – processos imprevisíveis, pouco controlados.
- Nível 2: Gerenciado – processos controlados em projeto, ações reativas.
- Nível 3: Definido – processos controlados pela organização, ações proativas.
- Nível 4 Quantitativamente Gerenciado – processos medidos e controlados.
- Nível 5: Em otimização – processos otimizados, melhoria contínua.

Na Figura 1, apresentam-se, os cinco níveis de maturidade, conforme ilustrado na figura, pode-se observar cada uma das fases que servem como base para a sua próxima etapa de melhoria no processo.

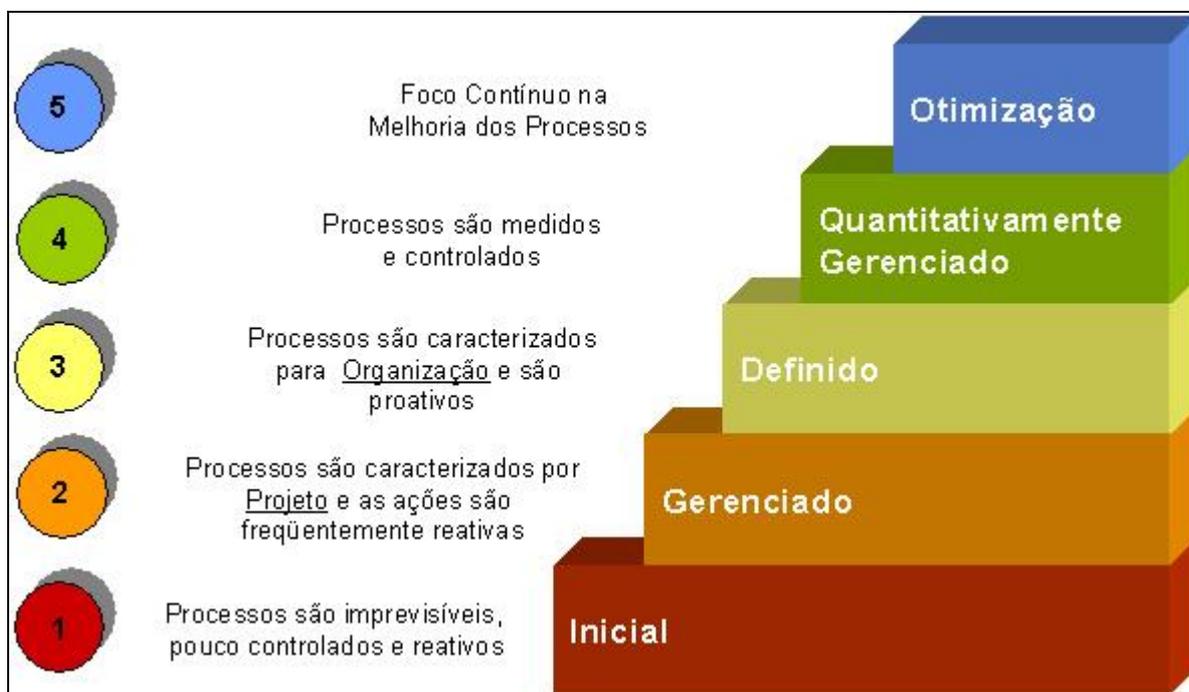


Figura 1. Níveis de Maturidade. Fonte: ISDBrasil (2015).

2.2.4. Áreas de processo

O modelo CMMI define as mesmas áreas de processo para o modelo contínuo e modelo por estágio. A diferença entre estes modelos está na classificação de seus níveis, conforme mencionado anteriormente, modelo contínuo apresenta seis níveis de capacidade enquanto que o modelo por estágio apresenta os cinco níveis de maturidade.

Na Figura 2, apresentam-se, as áreas de processo para atingir um nível de maturidade, observa-se que na primeira coluna encontra-se os cinco níveis de maturidade, em seguida, encontram-se as descrições do foco de cada nível e por último na terceira coluna estão as áreas de processos onde são aplicados diretamente a melhoria do metamodelo.

Nível	Foco	Áreas de Processo
Otimizante	Melhoria contínua do processo	Inovação organizacional e distribuição (deployment) Análise causal e resolução
Controlado quantitativamente	Gerenciamento quantitativo	Desempenho de processo organizacional Gerenciamento quantitativo de projeto
Definido	Padronização de processo	Desenvolvimento de requisitos Solução técnica Integração de produto Verificação Validação Foco no processo organizacional Definição de processo organizacional Treinamento organizacional Gerenciamento de projeto integrado Gerenciamento de fornecimento integrado Gerenciamento de risco Análise de decisão e resolução Ambiente organizacional para integração Equipe integrada
Repetível	Gerenciamento básico de projeto	Gerenciamento de requisitos Planejamento de projeto Monitoração e controle de projeto Gerenciamento de acordo com fornecedor Medição e análise Garantia de qualidade de processo e produto Gerenciamento de configuração
Executado		

Figura 2. Áreas de processo para atingir um nível de maturidade.
 Fonte: Pressman (2011)

2.2.5. Aplicação do CMMI no processo de desenvolvimento de um produto

Os motivos pelos quais as organizações procuram aplicar o CMMI nos seus processos de desenvolvimento de produtos estão em: reduzir custos e a complexidade de se utilizar vários modelos paralelos que muitas vezes resultam em redundâncias nas suas atividades; adquirir suporte e ideias nas atividades de engenharia; desenvolvimento e projetos por solicitação direta ou indiretamente dos próprios clientes de acordo com Souza (2006, p.64).

2.2.5.1. Implementação

O procedimento indicado por Souza (2006, p. 65), para a implementação do CMMI em um processo, é estabelecido pelos seguintes tópicos:

- Planejamento;
- Alinhamento;
 - Estrutura da Equipe;
 - Integração de Procedimentos;
 - Programas de Mediação;
 - Programas de Treinamento;
- Melhoria de Processos: Fases de um Projeto;
 - Iniciação (Set Up);
 - Design;
 - Piloto;
 - Implementação;
- Responsabilidades;
- Documentações;
 - Definições;
- Monitoramento;
- Lições Aprendidas;
- Avaliações;

2.2.5.2. Avaliação

A comprovação oficial de níveis de maturidade reconhecidos pelo SEI (Software Engineering Institute) é estabelecido por quatro etapas segundo ISDBrasil (2001):

- 1ª etapa – avaliação liderada por um profissional credenciado pelo SEI chamado de “lead appraiser”;
- 2ª etapa – geração de um documento que deve ser assinado pelo líder autorizado, contendo os seguintes itens no documento: nome e número

de identificação do líder da avaliação, nome do patrocinador e equipe de avaliação com respectivas organizações de afiliação, data do período on-site, escopo do modelo, escopo da organização, utilizada para determinação do nível de maturidade e de capacidade atribuído.

- 3ª etapa – publicação do resultado da avaliação no site: <http://sas.sei.cmu.edu/pars>
- 4ª etapa – a organização que passou pela avaliação valida o procedimento do SEI e da comunidade responsável pela certificação.

3. Método

A pesquisa deste artigo originou-se através de um projeto de Iniciação Científica que aborda como tema a viabilidade da aplicação do CMMI no processo de desenvolvimento de software que utiliza a metodologia Scrum.

No entanto, conforme embasamento teórico as melhorias propostas pelo metamodelo CMMI também oferece recursos para aplicar tais conceitos em um cenário de desenvolvimento de softwares educacionais. Portanto, através do método de pesquisa de comparação, serão analisados softwares educativos disponíveis em: http://webeduc.mec.gov.br/codigo_aberto/ que não foram desenvolvidos com um modelo de processo de melhoria. Posteriormente, analisará a possibilidade de aplicar o CMMI nível 2 no processo de desenvolvimento de softwares educacionais.

Por fim, avaliará as vantagens ou desvantagens de utilizar CMMI no desenvolvimento de um produto.

4. Resultados

Com os estudos realizados notou-se que o CMMI tem grande abrangência, podendo ser aplicado tanto para a melhoria de serviços, como processos, afim de obter-se produtos e serviços de qualidade. Assim, tem-se que os níveis de maturidade do CMMI podem ser aplicados no processo de desenvolvimento de softwares educacionais, afim de obter softwares que: auxilie o desenvolvimento da autoaprendizagem do aluno; estimule novos conhecimentos e auxilie no processo de ensino e aprendizagem.

Os resultados obtidos por meio deste trabalho é uma das vertentes dos conceitos que serão utilizados na elaboração do projeto da Iniciação Científica e de estudos do grupo de pesquisa do CNPq, denominado PenSis, todos estes incentivados e apoiado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Boituva (IFSP) e a empresa FIT (Flextronics Instituto de Tecnologia), além de contribuir teoricamente com a gama de estudos que se segmenta a área de engenharia de software.

5. Considerações Finais

Os softwares educacionais não têm sido projetados de forma que atenda corretamente seu propósito quando utilizado por estudantes, que são o público alvo deste tipo de produto, pois em sua maioria não possuem entretenimento adequado a faixa etária de seus usuários.

Entretanto, este problema tem sido herdado de um cenário pedagógico cujos recursos sofrem com interferências das mídias, como por exemplo: canais de televisão, redes sociais e revistas.

Uma solução abordada por esta pesquisa, foi trabalhar com o desenvolvimento de software educacional, baseado em um processo que seja normalizado através das definições do metamodelo e que atenda a necessidade de todas as pessoas envolvidas do processo de ensino-aprendizagem.

Referências

- Aranha, G. (2006) “NEUROEDUC”, Cien. & Cogn. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/portal/?page_id=66>. Acessado em abr. 2015.
- Chaves, E. (2005) “O que é Software Educacional”. Disponível em: <<https://www.inf.pucrs.br/~lleite/psicoped/sweduc.pdf>>. Acessado em abr. 2015.
- CMMI Product Team (2010) “CMMI for Development”, version 1.3, Software Engineering Institute.
- Dalmon, D. L; Brandão, A. A.; Brandão L. O. (2012) “Uso de Métodos e Técnicas para Desenvolvimento de Software Educacional em Unidades Brasileiras”. Em Anais do I Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação, DesagIE. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~ddalmon/files/2012.06.15-ArtigoDesafIE.pdf>>. Acessado em abr. 2015.
- ISDBrasil (2001) “Passos para comprovação da autenticidade de um nível de maturidade do Capability Maturity Model Integration (CMMI®)”. Disponível em: <http://www.isdbrasil.com.br/artigos/artigo_autenticidade.php>. Acessado em abr. 2015.
- Ministério da Ciência e Tecnologia (2006) “Qualificação CMM e CMMI”. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/6583.html>>. Acessado em abr. 2015.
- Pressman, R. S. (2011) “Engenharia de Software”, São Paulo: Bookman.
- Sommerville, I. (2007) “Engenharia de Software”, 8.ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley.
- Souza, W. T. S. (2006) “Estudo da implantação do modelo de qualidade CMMI nas organizações”, Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Eletrônica e de Computação. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10002986.pdf>>. Acessado em abr. 2015.
- Valente, J. A., organizador. (1999) “O computador na sociedade do conhecimento”, Campinas, SP: UNCAMP/NIED. 156p.
- Fonseca Filho, C. (2007) “História da computação [recurso eletrônico]”: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia. Porto Alegre: EDIPUCRS.

Aplicação do Método de Avaliação de Comunicabilidade em Dispositivos Móveis para Surdos em Mídia Social

**Talita Nascimento de Oliveira¹, Ricardo Pezzotti Schefer¹, Luciana A. M. Zaina²,
Natália G. Assis da Silva²**

¹Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Boituva. Av. Zélia Lima Rosa, 100 – Portal dos Pássaros CEP 18.550-000, Boituva – SP – Brasil.

²Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Campus Sorocaba. Rodovia João Leme dos Santos, Km 110 – Itinga CEP 18.052-780, Sorocaba – SP – Brasil.

ainu.talita@gmail.com, ricardo05@ifsp.edu.br, lzaina@ufscar.com.br,
assisnatalia2@gmail.com

Abstract. *This paper presents results of experiments applied to the deaf public with mobile devices in order to verify the possibility of enhancing the learning of these. Based on tasks performed in site of social network by applying the Communicability Evaluation Method (CEM), that is part of Human-Computer interaction (HCI).*

Resumo. *Esse artigo apresenta os resultados de experimentos aplicados ao público surdo com utilização de dispositivos móveis a fim de se verificar a possibilidade de potencializar a aprendizagem destes. Com base em tarefas realizadas em site de rede social, utilizou-se o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) que faz parte do estudo da Iteração Humano-Computador (IHC).*

1. Introdução

Estima-se atualmente para o Brasil cerca de 9,7 milhões de pessoas com deficiência auditiva, onde há pouco mais de dois milhões de surdos, segundo fonte do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Os surdos diferem dos deficientes auditivos, pois perderam a audição antes do letramento, conseqüentemente não conhecem sons e na maioria dos casos não dominam a fala. São pessoas comuns como qualquer outra, mas há particularidades em suas características como a sua percepção do mundo, onde possui o sentido visual mais apurado, além de terem códigos próprios, formas de organização, de solidariedade, de linguagem, de juízos e de valor (MOREIRA, 2013). Estes usuários possuem como principal forma de comunicação a Libras (Língua Brasileira de Sinais) e em muitos casos apresentam dificuldade na escrita e leitura do português.

Para possibilitar que qualquer usuário possa interagir com um sistema é preciso basear-se nos conceitos de acessibilidade, usabilidade e comunicabilidade (ALVES, 2013). Quebrando o paradigma de que o usuário deve ser o responsável por se adaptar ao sistema, as interfaces passam a ser moldadas para o usuário realizar tarefas de forma eficaz, eficiente e com satisfação, facilitando as atividades do dia-a-dia (AGNER, 2009).

De outro lado observou-se que o uso de dispositivos móveis vem aumentando nos domicílios brasileiros nos últimos anos como aponta a reportagem (Correio Braziliense, 2015), onde 80% dos entrevistados disseram ter um *Smartphone* e 47% possuíam um *tablet*.

Ainda sobre dispositivos móveis, já há algum tempo vem-se debatendo o uso dos mesmos na educação. Em seu modelo de estrutura para aprendizagem móvel, (SANTOS, 2013) apresenta a intersecção dos aspectos: dispositivo móvel, aprendente e social, que através de uma mediação pode potencializar a educação de forma individual e/ou coletiva possibilitando aos alunos consumirem e criar informação.

Os *sites* de redes sociais ocupam um papel importante hoje no contexto de mídias, e dentre as redes sociais mais utilizadas no Brasil, encontra-se em primeiro lugar o *Facebook* (83%) e *WhatsApp* em segundo lugar (58%), conforme pesquisa realizada em 2015 pela Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República (SECOM, 2015).

Por ser uma mídia social rica em questões de imagens, textos e vídeos o *Facebook* traz benefícios quanto às percepções das pessoas surdas, que possuem os sentidos visuais mais aguçados. Buscando facilitar a aprendizagem de pessoas surdas, este trabalho tem por objetivo avaliar a comunicabilidade do *Facebook* com este público, desde as tarefas mais corriqueiras às mais complexas, a fim de averiguar seu grau de usabilidade e como ferramenta de informação e produção de conhecimento. Nesse contexto foram desenvolvidos experimentos utilizando o Método de Avaliação de Comunicabilidade (MAC) que faz parte do estudo de Interação Humano-Computador (IHC), os quais são relatados no corpo desse artigo.

A seguir serão descritos a metodologia empregada, o perfil dos participantes, experimento teste, experimento I, experimento II, análises e considerações finais.

2. Metodologia

Optou-se pela metodologia de IHC, MAC, como forma de avaliar a comunicabilidade de alguns recursos do *Facebook*, por ser focada no usuário, isto é, procura entender como o usuário interage com o sistema, da perspectiva deste. Nessa metodologia atribuem-se tarefas aos usuários, e coletam-se imagens gravadas, observações questionários e entrevistas com usuários a fim de se possibilitar uma análise bem detalhada do experimento. As tarefas foram selecionadas a partir de uma inspeção prévia no aplicativo do *Facebook* no *Smartphone* para avaliar o grau de dificuldade que há para realiza-las. Nesse contexto optou-se por tarefas de uso mais comum e que tem seus recursos mais visíveis e tarefas que não são de uso comum para a maioria dos usuários. As tarefas escolhidas podem ser vistas na Tabela 1. Esse método ainda consiste em atribuir etiquetas no momento da análise que permitem sintetizar de forma geral uma ruptura durante a interação do usuário com o sistema. Ruptura é qualquer falha que ocorre nessa comunicação (De SOUZA, 2005), (De SOUZA; LEITÃO, 2009). A Tabela 2 a seguir apresenta as etiquetas e suas definições.

Foram trabalhados três experimentos, onde o primeiro foi um teste para verificar o grau de dificuldade para realização das tarefas a fim de refiná-las e permitir condições favoráveis com o intuito de realizar os testes com os surdos e deficientes auditivos.

Tabela 1. Questionário de tarefas

1. Tirar uma foto sua.
2. Inserir todos os participantes no seu <i>facebook</i> . (serão passados os nomes)
3. Escolher uma Publicação de seu <i>facebook</i> que você gosta(gostar), curta(Curtir) e Publique(Publicar).
4. Criar um grupo fechado chamado Grupo<seu nome>; Inserir os participantes no grupo incluindo o coordenador; Colocar sua foto nas mensagens do grupo e avisar de seu aniversário.
5. Criar Evento chamado “Aniversário <nome>”; O Evento deve ter: data de seu aniversário, das 19:30 às 22:30, Colocar seu endereço, Privacidade do evento “Somente Convidados” e; Convidar as pessoas participantes do experimento para fazer parte de seu grupo.
6. Ao receber os convites de aniversário, Confirmar presença.
7. Procurar no Facebook alguma receita de bolo e compartilhar com seu grupo (Publicar no Grupo).
8. Perguntar no grupo dos aniversariantes o que eles querem ganhar.
9. Para cada aniversariante, os outros dois membros do grupo deverão decidir quem irá comprar o presente e quem irá trazer o bolo.

Tabela 2. Etiquetas do MAC

Etiqueta	Descrição
Assim não dá	Quando o usuário efetua uma série de ações que não correspondem à correta. Repete várias vezes um determinado caminho, mas acaba percebendo que não está no caminho correto.
Cadê?	Ocorre quando o usuário sabe aonde quer chegar, mas não encontra o que procura de imediato.
Desisto.	O usuário não consegue concluir a tarefa e desiste.
E agora?	O usuário não sabe o que quer fazer e tenta descobrir qual é o próximo passo.
Epa!	O usuário realiza uma tarefa indesejada e tenta voltar.
Não, obrigado!	O usuário faz a opção de um caminho alternativo que não o sugerido pelo sistema.
Onde Estou?	O usuário tenta acionar procedimentos que não são permitidos no contexto atual.
Para mim está bom...	O usuário acha que concluiu com sucesso a atividade e encerra.
Porque não funciona?	A operação efetuada não produz o resultado esperado. Geralmente volta a repetir a ação.
Ué, o que houve?	O usuário não percebe a resposta dada pelo sistema para a sua ação.
Socorro!	Ocorre quando o usuário não sabe a atitude que deve tomar. Pede ajuda.
Vai de outro jeito.	O usuário não consegue seguir todas as etapas como o projetista criou e opta por um caminho alternativo.

Fonte: Mattos (2010)

Cada experimento consistiu em explicar aos participantes previamente sobre as tarefas. Participaram também em cada um dos experimentos pelos menos dois intérpretes. Cada participante assinou um termo de consentimento de uso de imagens, incluindo os responsáveis pelos menores de idade. Em seguida foi aplicado a cada participante, um formulário para preenchimento de questões que incluíam perfil e hábitos como usuário na internet e *Facebook*. Logo após iniciou-se a aplicação das tarefas, onde cada usuário as executava em um dispositivo móvel. No experimento foi necessário a cada usuário um colaborador para que fosse possível a captura das imagens para posteriormente auxiliar a fase de etiquetagem. Após a filmagem, era aplicada uma entrevista com cada participante para obter informações sobre o grau das dificuldades encontradas nas tarefas. As filmagens totalizaram 3h41 minutos, tendo o experimento teste 01h21 minutos, o experimento I, 01h22 minutos e o experimento II, 00h58 minutos. Após a fase de experimentos era iniciado a fase de etiquetagem, onde foram analisados os vídeos e questionários.

Nas próximas seções são apresentadas a fase de etiquetagem e a análise dos resultados.

3. Perfil dos Participantes

A Tabela 3 a seguir apresenta o perfil e informações a respeito dos usuários quanto a seus usos a dispositivos móveis, internet e o *site* de rede social *Facebook*. Os participantes receberam a codificação Letra-Número em correspondência ao experimento e usuário, consecutivamente. Dessa forma ficou estabelecido para o experimento teste a letra A, para o primeiro experimento, a letra B e C para o terceiro experimento.

Tabela 3. Perfil dos Participantes

Experimento Teste	A1	Do sexo masculino, deficiente auditivo, com 32 anos de idade, solteiro, com ensino médio completo. Possui um celular <i>Android</i> no qual utiliza a internet diariamente, mais de uma hora por dia para comunicação familiar e a trabalho. Usa o <i>Facebook</i> diariamente, mais de uma hora por dia.
	A2	Do sexo feminino, ouvinte, com 35 anos de idade, casada, com ensino superior completo. Possui celular <i>Android</i> no qual utiliza a internet diariamente até uma hora por dia para comunicar-se com amigos e a trabalho, além de usar também para entretenimento e estudo. Usa o <i>Facebook</i> diariamente, até uma hora por dia.
	A3	Do sexo feminino, ouvinte, com 24 anos de idade, solteira, com ensino superior completo. Possui computador com internet e celular <i>Android</i> , no qual utiliza a internet diariamente mais de uma hora por dia para comunicar-se com amigos, estudo, entretenimento como filmes e jogos. Usa o <i>Facebook</i> diariamente, mais de uma hora por dia.
Experimento I	B1	Do sexo masculino, surdo, com 15 anos de idade, solteiro e com ensino médio incompleto. Possui computador sem internet e celular <i>Android</i> , no qual o <i>smartphone</i> é utilizado para comunicar-se com amigos. Usa o <i>Facebook</i> diariamente, mais de uma hora por dia.
	B2	Do sexo masculino, deficiente auditivo, com 15 anos de idade, solteiro, ensino fundamental incompleto. Possui celular <i>Android</i> e utiliza internet diariamente mais de uma hora para comunicar-se com a família e amigos, a estudo e entretenimento como filmes e jogos. Usa o <i>Facebook</i> diariamente até uma hora por dia.
	B3	Do sexo masculino, surdo, com 24 anos de idade, solteiro, ensino médio completo. Possui

		computador com internet e celular <i>Android</i> , utiliza internet diariamente, mais uma hora por dia. Para comunicar-se com amigos e família, a estudo e entretenimento como filmes e jogos. Usa o <i>Facebook</i> diariamente, mais uma hora por dia.
	B4	Do sexo feminino, surda, com 17 anos de idade, solteira, ensino médio incompleto. Possui computador com internet e celular <i>Android</i> , utiliza internet diariamente até uma hora por dia. Para comunicar-se com família e amigos. Usa o <i>Facebook</i> diariamente, mais de uma hora por dia.
Experimento II	C1	Do sexo masculino, surdo, com 42 anos de idade, solteiro, ensino fundamental incompleto. Possui computador com internet e celular <i>Android</i> , utiliza internet diariamente mais de uma hora por dia para comunicar-se com família e amigos. Usa o <i>Facebook</i> com pouca frequência.
	C2	Do sexo masculino, deficiente auditivo, com 19 anos de idade, solteiro, ensino fundamental incompleto. Possui computador com internet e celular <i>Android</i> , utiliza internet três vezes ou mais por semana. Usa <i>Facebook</i> para comunicar-se com a família e amigos, a estudo e para entretenimento como filmes e jogos. Usa o <i>Facebook</i> três ou mais vezes por semana.

4. Experimento Teste

O experimento teste foi realizado no Instituto VisoLibras em Itapetininga com 3 participantes, com a finalidade de se verificar possíveis problemas que pudessem ocorrer no momento em que fossem aplicadas com o público surdo.

Quanto à primeira tarefa nenhum usuário teve problemas para tirar foto. Na segunda tarefa, apenas o usuário A1 teve dificuldades para inserir os integrantes, pois como relatou apenas aceitava os pedidos. Na questão três, todos tiveram facilidade, e como constatado em conversa informal já o faziam ativamente no uso do *Facebook*.

Na quarta questão, apenas a participante A3 conseguiu concluir parcialmente, sendo que os demais tiveram problemas mais graves que comprometeram o término da tarefa com sucesso. A participante A2 pediu ajuda a um dos participantes, mas acaba desistindo. O participante A1 também não conseguiu criar o grupo, considerou difícil, pois não conhecia as ferramentas do *Facebook*.

Na quinta tarefa a participante A3 teve problemas no item localização do endereço do evento, pois não observou o campo “pesquisar”, apenas procurou nas listas dos já existentes, vindo a repetir a ação até que na terceira tentativa conseguiu. Ao tentar encontrar os participantes, encontra somente uma, mesmo com os outros já estando cadastrados. Todos os participantes tiveram dificuldades no item “localização do evento”, visto que havia um problema, onde o *Facebook* a princípio mostrava locais já cadastrados, mas também havia um recurso para criar uma nova localização. Porém, mesmo esta sendo criada, não atualizava de imediato. Durante a fase de etiquetagem observou-se que o problema foi corrigido.

Na atividade 6, não foi possível confirmar presença por falha de atualização do sistema, o que só era possível para aqueles que já tinham cadastros antigos.

A tarefa 7, somente a participante A3 conseguiu realizar. Nesse momento foi interrompido o procedimento, visto o cansaço dos participantes.

Este teste permitiu entender melhor a dinâmica e suas dificuldades. Através desse experimento tomou-se a decisão de diminuir o número de tarefas, retirando-se as duas últimas questões.

5. Experimento I

O primeiro experimento foi realizado com alunos da Escola Estadual Coronel Fernando Prestes em Itapetininga, Nesse dia o usuário B3 só teve dificuldades na tarefa de criar grupos ao inserir a foto, pois não localizava a opção para inserir e compartilhar, onde o recurso se localizava na parte inferior da tela. Mesmo com essa dificuldade acabou encontrando o recurso e finalizou a tarefa.

A usuária B4 teve a mesma dificuldade que o B3 quanto a achar o recurso para inserir e compartilhar a foto. Também teve problemas para encontrar algumas pessoas ao criar o Grupo e Evento, onde perdeu muito tempo acabando por concluir as tarefas sem inserir todos os participantes.

O usuário B2 teve um pouco de dificuldade para colocar seu nome no grupo, sendo que na primeira tentativa acabou colocando o seu nome inteiro. Ao receber notificação da B4, se perdeu e começou a criar outro grupo com o nome “Avaliação 28/04”, o que demonstra que ele não tinha total domínio do que era para fazer na tarefa. Quando tentou adicionar os demais participantes no grupo e não os encontrava, entrava em outras telas. Cada vez que recebia uma notificação ele retomava ao início da tarefa, ao invés de dar continuidade no grupo já criado. Como ele não os localizava de imediato ficava perdido, entrava e saía várias vezes até que por fim desistiu.

Na questão 5, o usuário B2 escolheu a primeira opção que aparecia em localização: “Itapetininga”, sem se preocupar em colocar seu endereço de fato. Perdido no campo “Detalhes” parecia não entender o significado da palavra. Por fim clicou em “concluir” e iniciou o convite aos demais para o evento. Nesse momento ele insiste várias vezes em procurar um a um na lista, não querendo usar o texto para localizar. Ele tenta finalmente escrever os nomes dos participantes, mesmo assim não os encontra, por falha de atualização do *Facebook*, levando o usuário a desistir.

Aparentemente, o usuário B1 não entendeu muito bem a tarefa três e iniciou somente com “curtidas”, após uma explicação melhor da interprete entendeu o que era pra fazer e não teve dificuldades, inclusive fazendo comentários nas publicações. Este mesmo usuário ficou um pouco perdido na atividade 4, ao criar o grupo, quando apareceu a tela: “Escolha um ícone”. Por fim acabou deduzindo, e continuou a tarefa, mas não postou a foto no grupo. Durante esse processo, deve-se considerar que ele esteve ativamente em conversas no *Messenger* do *Facebook*, o que pode ter ocasionado o esquecimento. Na tarefa cinco, ele conseguiu cadastrar facilmente o evento, porém na localização cometeu a mesma falha que o usuário B2.

Na tarefa 6, B1 foi à primeira página do *Facebook* com receita de bolo, porém era um grupo, e ele não poderia nesse caso pegar a receita sem fazer parte deste. Então ele selecionou a imagem do bolo salvou e postou, compartilhando no grupo. A ideia é que se procurasse por uma receita que fosse de página aberta e então compartilhasse.

6. Experimento II

O segundo experimento foi realizado no Centro Municipal de Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (CEMEFEJA) Prof. Sérgio Rossini em Campinas. Nesse dia, houve uma maior ausência de alunos. O experimento foi aplicado a um público de uma faixa etária mais avançada e com uma maior dificuldade de aprendizagem. Conseguiram-se apenas dois participantes para a aplicação das atividades, pois apesar de haver uma terceira pessoa com deficiência auditiva, esta não era usuário do *Facebook* e nem mesmo experiente em *sites* de redes sociais. No entanto este mesmo mostrou grande interesse pelo assunto e permaneceu durante todo o experimento junto com uma intérprete para fazer seu cadastro no *Facebook*.

A escola cedeu *tablets* para a realização do experimento, permitindo assim uma melhor visualização da gravação, porém o sinal da internet era fraco e causava algumas falhas de conexão, tornando algumas tarefas mais lentas que o normal.

O usuário C1, já tinha conta no *Facebook*, mas não o usava há algum tempo, e esqueceu sua senha, sendo necessário criar uma nova conta para ele antes de iniciar o experimento. Este mesmo usuário teve um pouco de dificuldade para tirar a foto, pois não havia familiaridade com o *Tablet*. O usuário C2 usava o *Facebook* com pouca frequência.

Na atividade dois, ambos os usuários acharam um pouco difícil encontrar os participantes, pedindo ajuda em alguns momentos.

A atividade três foi constatada algumas dificuldades pelos usuários que procuravam por postagem, mas não se decidiam qual escolher. Constatou-se que ambos não tinham entendido a tarefa. Foi então novamente explicado o que deveria ser feito, e mesmo assim o usuário C2, não compartilhou e acabou desistindo. Já o usuário C1, conseguiu completar a tarefa, após algum tempo.

Na atividade quatro, ambos tiveram dificuldades em achar a opção criar Grupo. O usuário C2, ainda entrou em outros módulos, tentando encontrar o recurso para criar o Grupo. Obtendo ajuda para entender melhor a tarefa conseguiu concluir, mas não como um grupo fechado e sim como público.

Ao adicionar a foto no grupo na quinta tarefa, o usuário C2, achou difícil e acabou colocando sua foto como capa ao invés de postar. O usuário C1 relatou ser difícil preencher as informações da atividade cinco, tendo necessidade de ser ajudado. Evidenciou-se ainda pela análise dos vídeos que o usuário C2 entrou no recurso “criar grupo” ao invés de “criar evento” e ao perceber o erro retornou de imediato escolhendo a opção correta dessa vez. Ainda este usuário teve muita dificuldade ao preencher as informações do evento.

Na atividade seis, ambos tiveram dificuldades em encontrar as receitas, mas leva-se em conta a dificuldade enfrentada pelo sinal *Wi-Fi*. Mesmo com pequenos empecilhos conseguiram completar a tarefa.

Quanto a atividade sete, como não conseguiram encontrar um ao outro por falta de atualização de novos contatos do *Facebook*, não puderam enviar solicitações quando necessário.

7. Análise dos Experimentos

Na entrevista pré-teste, uma das questões era sobre o uso do *Facebook* pelo usuário, ou seja, quais as atividades que ele mais realizava. Esses dados contabilizados são expressos pelo Gráfico 1. Contrastando esses relatos com os resultados obtidos nos experimentos percebe-se que realmente as atividades que os usuários costumam realizar no dia a dia como é o caso de publicar fotos, ou curtir publicações são as que obtiveram maior facilidade. No entanto, ainda poucos conhecem recursos mais sofisticados como criar grupos e eventos.

Os resultados da fase de etiquetamento são expostos na Tabela 4, onde se obteve 58 etiquetas, sendo 24 no experimento Teste, 16 no experimento I e 18 no experimento II. Agrupando-se as etiquetas de todos os experimentos obtemos o Gráfico 2 que aponta a etiqueta “Cadê?” como a de maior frequência (22,4%), mostrando que o usuário em algumas atividades não consegue encontrar o recurso desejado. A segunda etiqueta mais utilizada foi “Socorro!” (17,2%), o que evidencia os pedidos de ajuda, que não somente foram feitos às interpretes, mas também aos demais participantes através das mensagens trocadas pelos mesmos. Ainda nessa etiqueta observa-se que 6 (60% das etiquetas “Socorro!”) referem-se ao grupo do experimento 2, que teve maior necessidade de ajuda. Segue-se logo após ainda como destaque as etiquetas “Desisto.” e “E agora?” com 13,8% cada.



Gráfico 1. Recursos do Facebook Utilizados pelos Usuários

Tabela 4. Resultado da Fase de Etiquetamento.

Etiquetas	Teste			I				II		Total
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	
Assim não dá									1	1
Cadê?		4	2	1	1	1	2	1	1	13
Desisto.	1	2	2		2				1	8
E agora?		1	1	1	1			2	2	8
Epa!			1						1	2
Não, obrigado!					1					1

Onde Estou?		1							1	2
Para mim está bom...		1		2	1				2	6
Por que não funciona?		1	2							3
Socorro!	2	2						3	3	10
Ué, o que houve?		1			2					3
Vai de outro jeito.				1						1
Total	3	13	8	5	8	1	2	6	12	58

Nota-se pelos resultados obtidos que o grupo que teve menor número de falhas foi o do Experimento I, e que também através das anotações feitas durante o experimento, pode-se sugerir que este grupo por ter mantido um maior contato por mensagens pode ter adquirido o conhecimento para realização de algumas tarefas através destas.

Contabilizando-se as etiquetas por tarefas, nota-se que a maior frequência de falhas ocorre nas atividades 4 e 5 correspondendo a “Criar Grupo” e “Criar Evento” que podem ser observadas no gráfico 3.

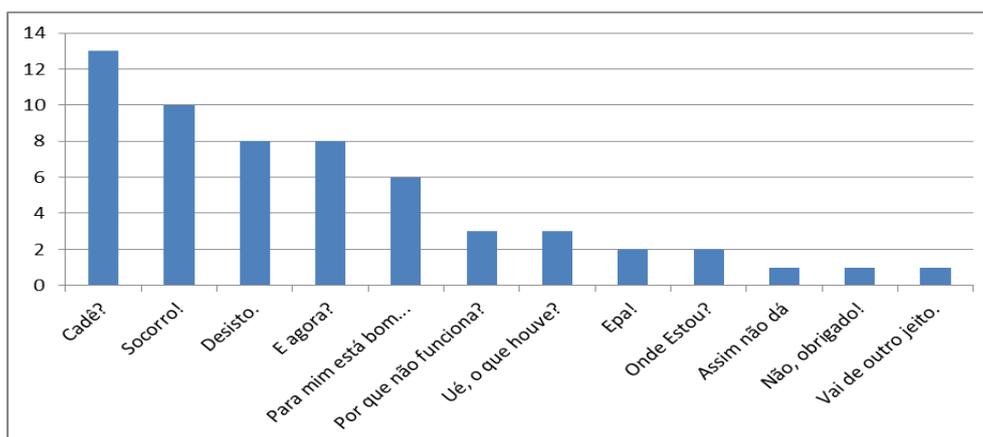


Gráfico 2. Frequência das Etiquetas Utilizadas nos Experimentos

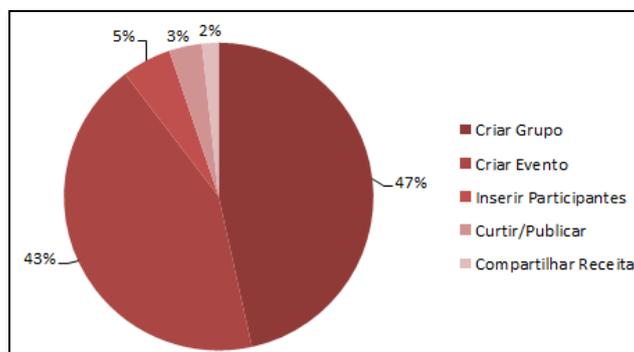


Gráfico 3. Porcentagem das Etiquetas Utilizadas por Tarefas

8. Considerações Finais

Através desses experimentos, pôde-se constatar que é possível utilizar uma mídia social em dispositivos móveis como meio de potencializar o aprendizado do público surdo, visto que durante o processo das atividades, mesmo alguns participantes desconhecendo parte dos recursos, foi possível finalizar tarefas por meio da comunicação via dispositivo móvel, com outros integrantes.

Durante as análises constatou-se que as atividades mais simples eram facilmente executadas enquanto as mais complexas não foram na maioria concluídas com êxito. Porém aqueles que conseguiram ajuda de outros integrantes através da comunicação no dispositivo móvel, por exemplo, através do Messenger do *Facebook*, puderam de alguma forma concluir totalmente ou parcialmente a tarefa.

Um problema que foi constante durante o projeto foi estabelecer um local com acesso bom a internet devido à má qualidade do sinal em muitos dos casos.

Ainda espera-se dar continuidade ao estudo em dispositivos móveis, utilizando ferramentas apropriadas com foco na educação, no auxílio de alguma disciplina específica do ensino médio.

Referências

- IBGE, (2010). Características Gerais Região Deficiência: População residente, por tipo de deficiência, segundo a situação do domicílio e os grupos de idade. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico**, abril. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Caracteristicas_Gerais_Religio_Deficiencia/tab1_3.pdf>
- MOREIRA, P. A. (2013). **Rev. Virtual de Cultura Surda e Diversidade**, p.120, dezembro. Disponível em: <<http://editora-araraazul.com.br/novoeaa/revista/?p=120>>
- ALVES, A. S. et al. (2013). Novas estratégias Comunicativas como fator de qualidade na interação de surdos em um sistema organizacional: Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. **Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais.**, n.12, p.122-131.
- AGNER, L. (2009). **Ergodesign e Arquitetura da Informação**, 2ª.ed., Rio de Janeiro: QUARTET, 193p.
- AMADOR, J.G. (2015). Estudo mostra crescimento no uso de dispositivos móveis e domínio Android. **Rev. Correio Braziliense**, janeiro. Disponível em: <http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2015/01/17/interna_tecnologia,466691/estudo-mostra-crescimento-no-uso-de-dispositivos-moveis-e-dominio-andr.shtml>.
- SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, 2015, Brasília. **Hábitos de Consumo de Mídia pela População Brasileira**, Brasília: SECOM. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/pesquisa/lista-de-pesquisas-quantitativas-e-qualitativas-de-contratos-atuais/pesquisa-brasileira-de-midia-pbm-2015.pdf>>.

MATTOS, B.A.M. (2010). **Uma Extensão do Método de Avaliação de Comunicabilidade para Sistemas Colaborativos**. 170f. Tese (Mestrado) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SANTOS, E.; WEBER, A. (2013). **Educação e cibercultura: aprendizagem ubíqua no currículo da disciplina didática**. Curitiba: **Rev. Diálogo Educ.**, v.13, n.38, p.285-302, janeiro/abril. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd99=pdf&dd1=7646>>.

SOUZA, C. S. (2015). The Semiotic Engineering of human-computer interaction. **The MIT press**, v.25, 283p.

SOUZA, C. S. (2009). LEITÃO, C.F. The Semiotic Engineering Methods for Scientific Research in HCI. **Morgan and Claypool Publishers**. v.2, n.1, p1-121

Ciência, Tecnologia e suas Relações Sociais: a Percepção dos estudantes da tecnologia na sociedade.

¹Mizael Rodrigues, ¹Davi Fernando Lopes Vieira Zeneratto, ¹Karolina da Silva Marisau, Jeniffer Natalia de Sousa Moura¹

¹Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Boituva-SP Av. Zélia de Lima Rosa, 100 – Portal dos Pássaros, Boituva – SP, 18550-00

mizael.Rogrigue@ifsp.edu.br, dzneratto@ifsp.edu.br,
karolinemarisau@hotmail, jeniffernatali@yahoo.com.br

Resumo. *A sociedade cada vez mais vive em um mundo imerso pelos domínios e auspícios da ciência e da tecnologia, neste contexto esse trabalho tem como objetivo expor a concepção dos estudantes sobre ciência, tecnologia e suas relações na sociedade. A Metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa de natureza interpretativa utilizando a técnica de coleta de dados por meio de entrevista individual semiestruturada. Ao todo foram 40 participantes a compor a amostra alunos do curso técnico e superior na área de automação industrial e análise e desenvolvimento de sistema do IFSP – Campus Boituva. Os resultados apontam a necessidade de romper o paradigma atual da educação tecnológica, com o intuito de alterar a concepção dos Alunos de educação tecnológica quanto a sua responsabilidade social nesse processo.*

Abstract. *Every time society more lives in a world steeped by the domains and auspices of science and technology in this context this paper aims to expose the conception of students about science, technology and their relationships in society. The methodology used was the qualitative research to interpretation, using the data collection technique through semi-structured individual interviews. In all, 40 participants composing the sample students from a technical college and in industrial automation and analysis and development of IFSP system - Campus Boituva. The results show the need to break the current paradigm of technology education in order to change the design of technology education students as its social responsibility in this process.*

1. Introdução

As grandes mudanças na sociedade contemporânea tanto no campo econômico, político e social são em grande parte reflexo do desenvolvimento da ciência e tecnologia. É senso comum achar que a tecnologia e a ciência tem sido propulsores do progresso e desenvolvimento ocasionando uma evolução na vida do homem trazendo somente benefícios a humanidade. Confiar cegamente na ciência e tecnologia tem se mostrado perigoso, pois as relações de interesses políticos, sociais, econômicos e militares a envolvem resultando no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos de acordo com seus interesses causando enormes riscos.

Na sociedade contemporânea, a tecnologia se apresenta como o mais importante fator de progresso e desenvolvimento, muitas vezes contribuindo com a disseminação de ideias hegemônicas como desempenho e competência. Ideias essa que são muito mais valorizadas como solidariedade e ética criando assim um desequilíbrio refletido no pragmatismo/fatalismo visto na prática de uma competição sem escrúpulos onde quem “vence” justifica como resultado a falta de eficiência e competência da maioria da população.

O ambiente de ensino não fica imune a tais ideias e acaba transformando a prática pedagógica em uma maquina de treinamento de competência para se “dar bem” nesse ambiente de “salve-se quem puder”. Um exemplo nítido disso são os cursos preparatórios para vestibular onde o conteúdo é adequado e distorcido com o propósito apenas de conseguir uma boa pontuação nos vestibulares. Nesse contexto em que as políticas educacionais são definidas pela lógica econômica e nos mitos do progresso das atividades científico-tecnológica como *determinismo tecnológico*, *perspectiva salvacionista da Ciência e Tecnologia* e *decisões tecnocráticas*, fica a pergunta; como tem sido a pratica do ensino de ciência/tecnologia? A resposta para esse questionamento está na postura dos alunos e na atuação dos educadores de Ciência e Tecnologia, uma vez que estão em contato direto com o ensino desta área do conhecimento ciências/tecnologia e sua postura frente ao tema influencia os alunos de maneira indireta ou diretamente.

Portanto, este trabalho tem como objetivo traçar o posicionamento dos estudantes de ciência com relação ciência, tecnologia e sociedade frente à problematização pragmatismo/fatalismo e as construções históricas chamada de mitos citadas anteriormente. Nesta perspectiva procura saber se os estudantes tem compreensão como um todo das atividades científicas-tecnológicas, e são instigados a participação da sociedade na definição de parâmetros e avaliação de impactos do desenvolvimento científico-tecnológico. Na busca do aperfeiçoamento no ensino de ciências numa postura transformadora, progressista, onde haja discussão consciente sobre os benefícios e malefícios do desenvolvimento científico-tecnológico no contexto social.

2. A Importância Da Ciência, Tecnologia Na Sociedade.

A sociedade cada vez mais vive em um mundo imerso pelos domínios e auspícios da ciência e da tecnologia onde a tecnologia representa o *modus vivendi* do mundo moderno. Uma rápida análise no ambiente que envolve qualquer individuo, nota-se, tudo que é material, diz respeito à tecnologia. Ela não se resume apenas aos objetos em si, mas também um conjunto de métodos e objetos (como o conjunto de sistemas de comunicação ou transporte), a maneira que produz e utiliza esses objetos, e nas formas de interagir, pensar e atribuir valor.

Para Cupani (2004) ‘existe toda uma mentalidade tecnológica, uma atitude tecnológica diante da realidade e um mundo tecnológico ao qual se torna cada vez mais difícil se subtrair’, tal afirmação pode ser facilmente observada através do uso cada vez mais frequente de expressões como “programar-se” para determinada tarefa, na

“necessidade” por dispositivos que facilitem e gerencie a vida em geral, na espera de aparelho e serviços cada vez mais ciente.

Os benefícios oferecidos pela Ciência e Tecnologia são evidentes: a facilidade e rapidez de diversas atividades, o conforto e a melhora na qualidade de vida, a superação de limitações e inúmeras doenças prolongando a vida e outras possibilidades de explorar a natureza. Neste cenário a condição de vida e a condição existencial de se estar no mundo, tornaram inerente a tecnologia. Isso ocorre com tal intensidade e de maneira tão profunda que gera uma confiança onde a ciência e tecnologia libertaria o homem de toda escravidão, obscurantismo e medo. Essa maneira de pensar se tornou tão arraigada na vida contemporânea que a atual postura do ensino as ciências ajuda a perpetuá-la no indivíduo durante toda sua permanência nos bancos escolares. Deixando de lado as dúvidas e temores causada pela Ciência e Tecnologia como a manipulação das vidas dos usuários com a utilização dos recursos tecnológicos, à energia nuclear, clonagem e vários outros temas importantes.

A abordagem da ciência e da tecnologia nas atividades didáticas deve ser reavaliada visando o pensamento crítico das repercussões e mudanças sociais e ambientais causada pelas mesmas.

Para repensar criticamente a Ciência e Tecnologia, questões de varias ordens devem ser trazidas à baila do debate dentro das salas de aulas, tais como a relativa ao ser da tecnologia ou ontológica. Ela é um processo ou uma “coisa” ou o quê? Ela é autônoma? É capaz de determinar os outros segmentos da sociedade como, cultura, economia e política? E esses segmentos a determinam de alguma maneira?

Questões sobre o saber gerado e implicado pela tecnologia, ou seja, epistemológicas. Perguntas básicas como: seria a tecnologia apenas o uso da ciência à resposta de problemas práticos? Há a possibilidade ou a necessidade de diferenciar Tecnologia da Ciência aplicada? Qual a relação entre o saber não formal (vulgar) e as técnicas sem embasamento científicas? Há leis tecnológicas como na física? A verdade é relevante na tecnologia? Sobre a utilização da tecnologia: que significa saber utilizada? Esse saber é apenas repetitivo ou tem característica criadora?

Questionamento no campo da teoria dos valores, conhecido como axiologia. Aqui são formuladas perguntas sobre o valor tecnologia tais como: Ela é algo negativo ou positivo? Ela é neutra e pode ser disponibilizada a serviço de qualquer finalidade? Os objetos tecnológicos são ausentes de um valor axiológico ou existem objetos com certos valores inerentes, um revolver parece “naturalmente” maléfico e um “remédio” benéfico? Todos os objetos tecnológicos produzidos operam com uma lógica: eficiência e economia, ou seja, economia de tempo, custos e de recursos vinculado ao desempenho de uma determinada função. Como se vincula esses valores e outros valores impostos pela produção e sua utilização tais como a busca de lucro, status e desenvolvimento de uma política?

Questões antropológicas no sentido da tecnologia na existência humana. A tecnologia é algo inerente a condição humana ou um acidente? É fruto das necessidades biológicas ou é um traço de uma característica humana? Auxilia no avanço do

desenvolvimento humano e cultural ou prejudica? A tecnologia pode atender as necessidades espirituais?

E por fim as questões mais relevantes para essa pesquisa, questões sociais causadas pela tecnologia. É moralmente válido construir qualquer objeto tecnológico possível? Os diversos tipos de armamento produzidos, principalmente as armas atômicas, não são objetos perversos? Os danos ambientais causados pela tecnologia não constitui uma atitude moralmente reprovável, ao expor o perigo as gerações futuras? Temos o direito de utilizar tecnicamente da existência dos seres vivos e do planeta? Cada vez mais na biomedicina utiliza tecnologias mais sofisticadas são utilizadas como à fertilização in vitro, transplantes de órgãos, experimentação com animais células trocos. É moralmente correto fazer tudo isso? O profissional que atua nas áreas tecnológicas deve alertar o público quando notar um perigo com origem na atividade que está envolvido? E por fim a tecnologia de informação e comunicação engloba problemas de legalidade em produzir e distribuir informações. No campo da Filosofia Política, existe a distribuição justa dos benefícios, custos e risco do desenvolvimento tecnológico? Ela influi na liberdade dos cidadãos? E seus sistemas cada vez mais presentes nas nossas vidas coíbem ou facilita o exercício da nossa liberdade?

A importância do debate destas questões esta em traçar rumos mais claros e intensos nas atividades didáticas, não se tratando apenas de avaliar os impactos que a Ciência e Tecnologia causam e causaram na sociedade, mas sim, também de prever o quão irreversível tais uso nos conduzirão. Acredita-se que o resultado desta análise revelará todas as dependências e compromissos entre a CT e diversos seguimentos da sociedade incluindo os menos favorecidos e os desprovidos de seu acesso.

Bazzo (1998) ressalta que dessa perspectiva deve-se ter cautela para não produzir o que ele e Moles, chamam de “vulgarização científica”, ou seja ‘a ilusão de ter compreendido o principio sem entrar na essência da atividade da ciência contemporânea: sua complexidade, sua coerência e seus esforços, podendo assim aumentar a alienação científica’. Outro fato que colabora para essa mistificação da Ciência e Tecnologia é a sua propaganda voltada exclusivamente para os resultados de ordem mercantilista, econômica e política como foi observado por Moles (1995) nessa citação:

“Não é necessário insistir aqui sobre o potencial fenomenal da caixa de ressonância televisiva e de todas as mídias conjugadas para sustentar uma visão científico-prática da virtude cívica – ‘façam tal coisa...’ - que se reduz dentro da vida cotidiana a uma coleção de respeito a proibições – ‘a carne grelhada dá câncer...’ -, de imposições – ‘coloque os cintos de segurança’ -, de admiração beatas – ‘Freud, Einstein, Marx’ - em todos os pontos comparáveis às regiões das quais o homem tinha acreditado libertar-se substituindo-as pela – deusa – Razão” (Moles, 1995)

Na continuidade destas constatações Bazzo cita o posicionamento de Postman relevante para esta análise, pois procura demonstrar que essa postura da propaganda cria um laço de amizade onde em quaisquer a CT pode ser consideradas como amigas leais que arrastam consigo apenas benesses para a sociedade.

“Primeiro, a tecnologia é uma amiga. Torna a vida mais fácil, mais limpa e mais longa. Pode alguém pedir mais de um amigo? Segundo, por causa de seu relacionamento longo, íntimo e inevitável com a cultura, a tecnologia não convida a um exame rigoroso de suas próprias consequências. É um tipo de amigo que pede confiança e obediência, que a maioria das pessoas está inclinada a dar porque suas dádivas são verdadeiramente generosas. Mas é claro, há o lado nebuloso desse amigo. Suas dádivas tem um pesado custo. Exposto nos termos mais dramáticos, pode-se fazer a acusação de que o crescimento descontrolado da tecnologia destrói as fontes vitais de nossa humanidade. Cria uma cultura sem uma base moral. Mina certos processos mentais e relações sociais que tronam a vida humana digna de ser vivida. Em suma, a tecnologia tanto é amiga quanto inimiga [...]” (Postman, 1994)

Essas observações citadas e tantas outras são motivo suficiente para fazer uma análise das implicações na perspectiva do âmbito educacional, deixando de lado as análises passionais orientadas por interesses individuais.

A tecnologia moderna com um pouco mais de três séculos modelou a sociedade como industrial, pós-industrial e sociedade da informática, nos fornecendo condições suficientes para avaliar a história do desenvolvimento tecnológico e suas implicações na sociedade. É de senso comum agravado e multiplicado pela quantidade expressiva das informações diárias a consideração da tecnologia e ciência como libertadoras em si mesmas. Ayarzaguen (1996) cita alguns argumentos que sustentam a ideia de carácter libertador da ciência quando analisado de forma linear e acrítica, são eles:

a) a atividade técnica é o que diferencia o homem dos animais, de tal forma que sem a técnica não haveria ser humano; enquanto o animal tem que se adaptar ao meio por suas necessidades naturais; enquanto o homem graças a esta prerrogativa, pode adaptar o meio a eles; a técnica é assim libertadora;

b) a ciência e a tecnologia nos liberam de incômodos; os benefícios materiais que proporciona o progresso tecnológico nos permitem ‘viver melhor’; o progresso científico-tecnológico tem proporcionado assim bem-estar e tempo livre, ambos necessários para a felicidade humana;

c) os avanços científicos- tecnológicos em relação aos transportes e à comunicação tem permitidos ao homem um mais amplo conhecimento do mundo; estes aspectos, junto com a informática, proporcionam uma maior liberdade política.

Além desses argumentos existe a visão linear de progresso científico-tecnológico vinculado ao progresso e melhoria de todos os aspectos da vida humana, consequentemente os avanços tecnológicos trariam bem estar aos homens independentes das condições de suas aplicações.

Essa visão tem-se alterado para ao longo das décadas conforme o entendimento sobre o tema vem se aprofundando exemplo de alguns pensadores contemporâneos como: “Ignacio Ramaonet, Robert Kurz, Arrighi, Boaventura Santos citados por Miranda (2002) afirmam que, vivemos, hoje, o “colapso da modernização” uma série de crise no capitalismo, estatismo, tecnológico e o colapso na crença da emancipação do homem de toda escravidão, entaves e medo através da confiança absoluta na ciência.

Nota-se atualmente a inversão dessa crença, onde o homem está cada vez mais dependente e escravizado pelas suas invenções e descobertas tecnológicas, só possíveis graças a aliança entre ciência e técnica. De acordo com os dados apontados por Boaventura Santos (2000), nunca na história da humanidade houve tanta população vivendo abaixo da linha de pobreza, morrendo de fome ou pela violência. Hobsbawm avalia a história do século XX, como a “era dos extremos”, devida as contradições que se nos apresentam. Entre tantas apresentadas pelo autor a mais pertinente a essa discussão é o avanço tecnológico de um lado e o degradação de cultura e povos de outro. Contradição prevista pelo visionário escritor H.G.Wells conhecido como um dos primeiros formuladores de uma visão contra-utópica da sociedade moderna em suas fábulas futurísticas como *A máquina do tempo*, de 1895, *When the sleeper wakes*, de 1899, *A moderna utopia*, de 1905, *Shape of things to come*, de 1933, e no ensaio *Mind at the end of its tether*, de 1945, onde abordava temas que futuramente seria o cerne das crises da sociedade moderna tais como guerra nuclear, estado mundial e ética científica. Para Ribeiro (2002) na obra de Wells percebe-se claramente os perigos de um tempo em que a liberdade será entregue ao controle de máquinas (lê-se tecnologia) e da inumanidade.

A Análise profética de Huxley como a mais admirável de todas as contra-utopias literárias modernas em *Admirável Mundo Novo*; a obra de Weber, *O terceiro ou quarto homem* e o clássico de Orwell, 1984, vão de encontro como filmes como *Laranja Mecânica*, de Stanley Kubrick, *Blade Runner*, de Ridley Scott e o *Clube da luta* de David Fincher. e fazem parte desses cenários onde ao mesmo tempo em que conquistas tecnológicas tem o poder de construir e destruir, de curar e depredar, de ampliar a cultura do ser humano e de gerar riscos para a vida, sendo que esse poder, associado ao perigos, está distribuído social e regionalmente de maneira muito desigual. Dessa maneira, a ciência e a tecnologia têm feito que o poder se fixe nas mãos de alguns seres humanos. Criando assim um estado de frustração por não verem cumpridas as promessas na ciência a qual emanciparia o homem.

Mesmo considerando que no início das discussões e manifestação sobre o tema houve severas críticas, e muitas sem fundamentos em relação a ciência e tecnologia, atualmente dados e informações oferecem a possibilidade para compreender toda sua complexidade tanto as oportunidades quanto os perigos que possuem.

3. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa de campo com o objetivo de obter maiores informações sobre o tema, uma vez que com a utilização desse método de pesquisa pode-se alcançar maior descrição sobre os dados coletados como afirma Andrade (1997) ‘pesquisa de campo é utilizada com intuito de levantar informações e/ou conhecimentos acerca de um problema ou hipótese, para o qual se procura uma resposta, com o objetivo de descobrir ou comprovar fenômenos’.

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa onde em que o foco é a busca da interpretação em lugar da mensuração, ou seja, os cálculos são substituídos por análises dissertativas. Valoriza-se a indução e assume-se que os fatos e valores estão intimamente relacionados, o que torna inaceitável uma postura neutra do pesquisador. Defende uma visão integral e um entendimento geral dos fenômenos,

considerando todas as variáveis de uma situação em suas interações e influência recíprocas (ANDRÉ, 1995).

Para realizar as coletas de dados foram feitas entrevistas individuais semiestruturada com uma partir de um esquema básico de questões, as quais foram aplicadas com uma flexibilidade com o intuito de deixa o entrevistado expor todo o seu ponto de vista e permitir ao entrevistador fazer algumas correções ou adaptações. Esse método de pesquisa permite a imediata captação de informação facilitando a “correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam mais eficaz na obtenção das informações desejadas” (LÜDKE & ANDRÉ, 2003,p34.)

A amostra foi selecionada intencionalmente, sendo escolhidos Estudantes do Instituto Federal de São Paulo campus Boituva (IFSP – Boituva) da área de Automação Industrial e Análise e Desenvolvimento de Sistema dos cursos de níveis técnico e ensino superior totalizando quarenta participantes. A escolha dessas áreas foi devido a a sua extrema capacidade de causar impacto na sociedade como um todo desde a cadeia produtiva até a automação de situações cotidianas do indivíduo.

As entrevistas ocorreram no campus de Boituva com a duração em média de cinquenta minutos sendo gravadas e transcritas literalmente. A análise dos dados foi realizada após a leitura forma indutiva de todas as entrevistas, focando em perceber como os participantes se posicionam sobre as questões abordadas. Os dados coletados foram separados e agrupados por temas primeiramente com uma perspectiva global, ou seja, informações que se convergem, e uma perspectiva onde se destaca as divergências entre elas. O processo dessas análises foram apresentados de maneiras descritivos.

4. Resultados e Discussão

Com questões específicas dos campos da Epistemologia, Axiologia, Antropologia, Ética e Política, Filosofia Política e Ensino/Didático relacionado a CTS. Observou-se que quando questionados sobre a relação do contexto da ciência e tecnologia com a sociedade os entrevistados apresentaram um desconforto e uma falta de clareza de ideias. Isso ficou claro pela necessidade de reformular as perguntas e interpreta-las para que os entrevistados pudessem tecer seus comentários. Foi possível observar uma letargia ao tempo de elaboração das respostas evidenciando que o contexto científico e tecnológico com a sociedade nem sempre é refletida ou esta presente nas discussões tanto em seu meio acadêmico quanto dentro da sala de aula.

Mesmo quando o tema se reduz apenas definições das áreas específicas dos entrevistados como a ciência e tecnologia deixando de lado sua implicação na sociedade, a maioria (91%) não conseguiu diferenciar de forma coerente os campos da Ciência, Tecnologia e da Técnica. Como pode ser observado nas falas transcritas a seguir:

Estudante 1: Inovação tecnologia e... sei lá, é isso.

Estudante 2: Ah.. Tudo engloba um com o outro ne.. Putz.. um conceito? Não sei te dizer...

Estudante 3: A ciência é um conjunto de estudos.. Qual é outro? Tecnologia é emprego da área da exata e técnica.. eu acho que o conhecimento um pouco superficial das duas coisas.

Estudante 4: Ciência, técnica e tecnologia? Tecnologia acho que é tudo que

nos.. sei lá

Estudante 5: Como vou explicar? acho que tudo interligado né.. Ciências tecnologia e a técnica de acordo a capacitação da pessoa

Entender e refletir sobre esses conceitos facilita e contribui para a prevenção e controle das transformações que surgem na natureza, podendo assim proporcionar condições para fazer propostas que oriente a um equilíbrio sustentável.

Questionados sobre a conotação axiológica da Ciência e tecnologia a maioria dos entrevistados demonstraram uma posição positiva, porém não conseguiram formular argumentos que endosse essa posição, evidenciando o direcionamento epistemológico do atual modelo positivista, que podemos observar nas respostas:

Estudante 6: Positivo ou negativo pode ser os dois né

Estudante 7: Positivo na maioria da vezes... vai de quem a usar.

Estudante 8: Positivo, sem ela não teríamos a metade das coisas que temos hoje

Estudante 9: Positivo.

Estudante 10: Positiva, porque está ajudando a desenvolver varias coisas.

Para os entrevistados é indiscutível que a inovação tecnológica é necessária para a sociedade como um todo, pois ela é necessária para melhorar a qualidade de vida e do meio ambiente. Mas será que há a necessidade de ser encarada como um mal necessário? As questões sobre política e ética focaram no ponto de vista dos entrevistados com relação a esse tema. De acordo com os comentários analisados 90% concorda que ela é um mal necessário e justificam essa visão afirmando que os fins justificam os meios.

4. Considerações Finais

De acordo com as entrevistas pode se notar que a maioria dos entrevistados tem um posicionamento ainda incipiente da questão científica e tecnológica na sociedade. Devida a uma formação voltada para os conhecimentos técnicos e econômicos, acabam imersos em seu tecnicismo não considerando os nuances causado na sociedade devido ao desenvolvimento da tecnologia. Eles irão concluir suas graduações e cursos técnicos sem a educação horizontal e panorâmica que a o ambiente de ensino pode proporcionar dessa forma são incapazes de prever e questionar os males que a tecnologia trás para todos os seres vivos.

Para que as próximas gerações de estudantes mudem esses valores culturais, é necessário investir-se em sua formação de maneira que a educação científica e tecnológica seja inserida as implicações sociais causadas pelas inovações tecnológicas. Com isso os estudantes, futuros profissionais, estarão aptos para participar criticamente e conscientemente das discussões compreendendo os fenômenos sociais do mundo em que vivem. Portanto a educação CTS na formação dos educadores e educados, se torna imprescindível para uma nova postura indo além do cientificismo e academicismo.

Referências

- AULER, D. (2002). Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências. 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- AULER, D. e DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?. Atas do III ENPEC, Atibaia.
- BASTOS, J. A. S. L. A. (1998). Educação e tecnologia (DIGIT). Apostila apresentada na disciplina de Filosofia e História da Educação Tecnológica no Mestrado em Tecnologia do PPGTE do CEFET-PR.
- BAZZO, W. A. (1998). Ciência, Tecnologia, Sociedade: e o Contexto da Educação Tecnológica. Florianópolis: Ed. UFSC.
- BERNAL, J. D. (1969). Ciência na História. v. VII. Lisboa : Livros Horizonte.
- BORGES, R. M. R. (1991). A Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências. Dissertação. Florianópolis: CED/UFSC.
- CEREZO, J. A. L. (1999): Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Revista Iberoamericana de Educación. N. 20, pp.: 217-225.
- CONTIER, D., MARANDINO, M. (2010). Ciência-Tecnologia-Sociedade, Comunicação pública da ciência, Controvérsia científica: aproximação de referenciais para análise de exposições nos museus de ciências In: Divulgação Científica e Práticas Educativas ed.Curitiba : CRV, p. 115-131.
- HOBBSAWN, E. (1995). A era dos extremos: o breve século XX. São Paulo: Cia. das Letras.
- KRASILCHIK, M.O (1987). Professor e o Currículo das Ciências. EPU, São Paulo.
- KUHN, T. A (1989). Estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva.
- MIRANDA, A.L. (2002). Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna. pp. 161 Dissertação (mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR).
- MORTIMER, E. F. (1996). Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos? In Revista Investigações em Ensino de Ciências, IF-UFRG, Vol. 1, Nº 1, abril, Porto Alegre.
- PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. (2005). A.Educação crítico-reflexiva para um Ensino Médio científico tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Florianópolis. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina.
- PINTO, Á. V. (2005). O conceito de tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto. v. 2

Comparação entre a intensidade do esforço do jogo de futsal com o *exergame* em adolescentes.

Douglas Henrique Fernandes da Silva¹, Douglas Miguel de Oliveira¹, Larissa de Oliveira¹, Natália Silva Alves¹, Diogo Henrique Constantino Coledam^{1,2}

¹ Instituto Federal de São Paulo
Av. Zélia de Lima Rosa, 100 - Portal dos Pássaros - CEP 18.550-000 - Boituva-SP

² PInEd - Pesquisa e Intervenção em Educação

{diogohcc@ifsp.edu.br}

Abstract. *The aim of this study was to compare the effort intensity of futsal game with exergame. Participated in the study 16 adolescents who performed a futsal game and a exergame. The exergame used was " Reflex Ridge", Kinect adventures. The intensity of each game was estimated using perceived exertion (PE). The comparison of PE between the two games was performed using the Wilcoxon test. The PE value on indoor soccer game was 7,0 (4,0 - 7,5), classified as vigorous, while on exergame was 3,0 (2,0 - 6,0), classified as moderate, (P<0,05). The exergame can be used to promote moderate physical activity, however only futsal game required vigorous intensity.*

Resumo. *O objetivo do presente estudo foi comparar intensidade do esforço do jogo de futsal com o exergame. Participaram do estudo 16 adolescentes, que realizaram um jogo de futsal e um exergame. O exergame utilizado foi o "Cume dos reflexos", Kinect adventures. A intensidade foi estimada por meio da percepção subjetiva de esforço (PSE). A comparação da PSE entre os dois jogos foi realizada por meio do teste de Wilcoxon. O valor da PSE no jogo de futsal foi de 7,0 (4,0 - 7,5), classificada como vigorosa, enquanto que no exergame foi de 3,0 (2,0 - 6,0), classificada como moderada, (P<0,05). O exergame pode ser utilizado para promover a atividade física moderada, no entanto apenas o jogo de futsal demandou intensidade vigorosa.*

1. Introdução

A atividade física pode ser classificada como qualquer movimento corporal que resulta em dispêndio energético [Caspersen; Powell and Christenson, 1985], podendo ser realizada em diferentes contextos tais como no transporte, na escola e no tempo livre. Os benefícios da atividade física em crianças e adolescentes já foram amplamente descritos, sendo que jovens ativos possuem maior aptidão cardiorrespiratória, força muscular, melhor perfil cardiovascular e metabólico, além de sintomas reduzidos de ansiedade e depressão [World Health Organization, 2010]. Dessa forma, a recomendação da Organização mundial da saúde é de que jovens realizem no mínimo 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa diariamente [World Health Organization, 2010].

Apesar de reconhecida a recomendação da quantidade necessária de atividade física e os benefícios que a atividade física proporciona, há uma grande quantidade de jovens inativos no Brasil, sendo que a prevalência é de aproximadamente 50% [Farias Junior et al. 2014]. Diferentes aspectos tais como o sexo, idade, condição socioeconômica, suporte familiar, região que reside e os motivacionais já foram

descritos como preditores da atividade física de jovens [Farias Junior et al. 2014]. Ainda, algumas barreiras podem dificultar a prática de atividade física, tais como falta de tempo, falta de suporte social, preguiça, falta de motivação, preferência por outras tarefas no lazer e não desempenhar bem as atividades [Santos et al. 2010]. Além das barreiras citadas, outro aspecto que tem sido descrito como associado à alta prevalência de inatividade física de adolescentes é o uso das tecnologias, aspecto amplamente difundido entre os jovens. O uso dos dispositivos eletrônicos tais como celular, tablet, vídeo game, computador e televisão aumentam o comportamento sedentário, resultando em prejuízos à saúde [Lepp et al. 2013; Rosen et al. 2014].

Com objetivo de prevenir os agravos à saúde resultantes do comportamento sedentário e utilizar a tecnologia para promoção da atividade física em jovens, foram desenvolvidos videogames interativos, denominados *exergames*, os quais requerem a realização de movimentos corporais para atingir os objetivos dos jogos. O uso dos *exergames* pode ser uma opção para aumentar a atividade física, uma vez que tem como premissa a alta adesão dos jovens aos jogos eletrônicos. Isso foi demonstrado em um estudo, no qual o professor de Educação Física utilizou *exergames* durante as aulas e 89,6% dos alunos relataram ter gostado das aulas em que os *exergames* foram utilizados [Vieira et al. 2014].

Apesar de os *exergames* serem atrativos e utilizarem a atividade física durante o jogo, um aspecto importante a ser considerado é a intensidade do esforço. Os benefícios da atividade física sobre a saúde são maiores em atividades que requerem intensidades moderadas a vigorosas [Ekelund et al. 2012; Mills et al. 2013], sendo que as vigorosas apresentam maior proteção em diferentes marcadores de saúde comparadas às outras intensidades [Carson et al. 2014]. Já foi descrito que jogos tradicionais como o de futsal impõem aos participantes intensidade moderada a vigorosa, sendo que durante um jogo em campo reduzido, como comumente praticado por jovens, aproximadamente 80% do tempo de jogo é praticado nessa intensidade. [Toh et al. 2011]. Alguns estudos demonstraram que os *exergames* também podem requerer intensidade moderada [Haddock et al. 2012] e vigorosa [Bailey and Mcinnis, 2011], no entanto isso não ocorre em todo tipo de jogo. Isso pôde ser analisado no estudo proposto por Perron et al. (2011) que analisou 10 jogos dos pacotes EA Sports Active® e o Wi Fit®. A duração dos jogos foi de 20 a 25 minutos para cada pacote, sendo que a percepção subjetiva de esforço (PSE) foi analisada no meio e ao final de cada sessão de games. Dos quatro avaliações de PSE, apenas uma atingiu valores considerados como vigoroso.

Sendo assim, a análise da intensidade imposta pelos *exergames* é um aspecto relevante a ser analisado, uma vez que esse tipo de jogo tem sido utilizado por jovens tanto no tempo livre [Rosen et al. 2014] quanto durante as aulas de Educação Física [Vieira et al. 2014]. Ainda, escassas são as informações sobre a comparação da intensidade do esforço entre exercícios intermitentes, tais como o jogo de futsal, com os *exergames*. Essas informações poderão auxiliar pais, professores e pesquisadores a tomar decisões acerca da utilização dos *exergames* e dos jogos tradicionais com objetivo de promover a atividade física de jovens. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar a intensidade do esforço do jogo de futsal com o *exergame* em adolescentes.

2. Métodos

Participantes

Participaram voluntariamente do estudo 16 adolescentes regularmente matriculados no curso técnico integrado ao ensino médio em redes de computadores do Instituto federal

de São Paulo, campus Boituva. As características da amostra são descritas na tabela 1. Os participantes foram convidados a participar do estudo e todos os responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido constando todos os procedimentos do estudo.

Tabela 1. Características da amostra.

	Média (desvio padrão)
Idade (anos)	14,60 (0,63)
Massa corporal (Kg)	59,40 (8,72)
Estatura (m)	1,69 (0,07)
IMC (kg/cm ²)	20,79 (2,31)

*IMC = índice de massa corporal.

Procedimentos

As coletas de dados foram realizados em três dias. Em um primeiro dia, todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e os procedimentos a serem realizados. Ainda, receberam informações sobre os instrumentos utilizados no estudo, assim como esclarecidas possíveis dúvidas. Ainda nessa primeira sessão, foi escolhido o jogo no pacote *Kinect adventures*® que apresentasse maior demanda de esforço para utilizá-lo como referência.

Todos os participantes realizaram duas sessões, em condições diferentes, a saber: Jogo de futsal e *exergame*. A ordem de execução das condições foi selecionada de forma aleatória, em dois dias não consecutivos. As duas condições tiveram a mesma duração, sendo de 20 minutos contínuos.

O jogo de futsal foi realizado em uma quadra poliesportiva coberta. As regras do jogo foram seguidas de acordo com as propostas pela federação internacional de futsal. Não foram coletados dados dos participantes que atuaram como goleiros, sendo que devido às características da posição, há demandam energética consideravelmente menor quando comparado aos jogadores de linha. Os jogadores excedentes, realizaram uma segunda partida com as mesma características, sendo que para completar o número de jogadores foram utilizados alguns que já haviam disputado anteriormente. A coleta de dados foi realizada apenas com base em uma partida.

O *exergame* utilizado foi o "Cume dos reflexos", um dos jogos que compõem o pacote *Kinect adventures* do Xbox®. O jogo é praticado por dois jogadores que têm como objetivo conseguir a maior pontuação possível, e para isso devem desviar de obstáculos de realizando movimentos corporais de diversos tipos, tais como saltos, agachamentos, deslocamentos laterais, além de movimentos utilizando membros superiores e inferiores. A duração desse jogo é de aproximadamente três minutos, no entanto para padronizar a duração das condições, o jogo foi reiniciado até completar 20 minutos, sendo que o nível de dificuldade utilizado foi o mais elevado.

Instrumentos

Para estimar a intensidade do esforço nas duas condições estudadas foi utilizada a percepção subjetiva de esforço - PSE. A PSE é amplamente utilizada como indicador de intensidade de exercício, sendo altamente correlacionada aos indicadores biológicos de intensidade tais como concentração de lactato sanguíneo, consumo de oxigênio e frequência cardíaca [Abe et al. 2015; Eston et al. 2009]. A PSE pode ser utilizada tanto

em jovens quanto em adultos. Em adultos as escalas de PSE são compostas por uma escala numérica, podendo ir de 0 a 10 ou 6 a 20. No entanto, para melhor entendimento do instrumento, em jovens foram elaboradas escalas que além de números, possuem figuras de jovens com expressões que refletem a intensidade do esforço imposto. No presente estudo foi utilizada a escala de PSE Eston-Parfitt [ESTON et al. 2009]. Diferentemente de escalas que assumem relação linear entre a percepção de esforço e a intensidade, a escala Eston-Parfitt assume que a relação é não linear, sendo curvilínea, uma vez que a curva torna-se mais pronunciada nas intensidades mais elevadas. Para o presente estudo foi utilizado os seguintes pontos de corte para cada intensidade: <3 = intensidade leve, 3 a 5 = intensidade moderada e > 5 = intensidade vigorosa [Barroso et al. 2014]. A escala é representada na figura 1.

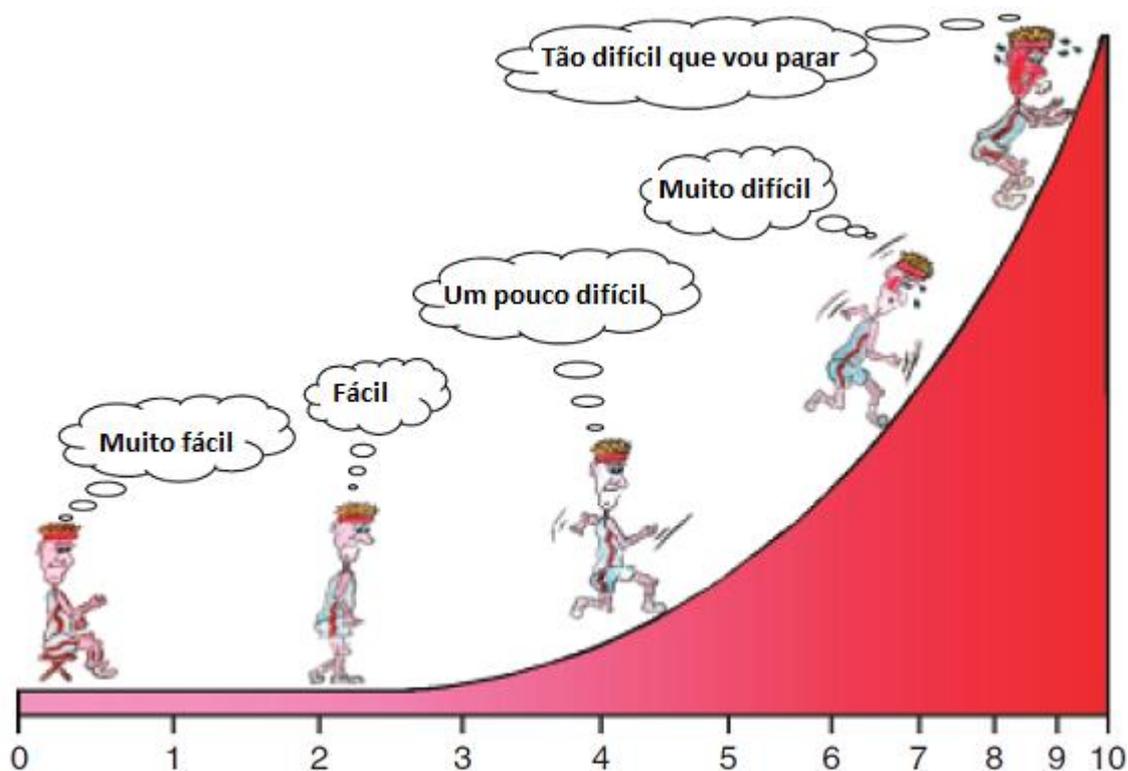


Figura 1. Escala de percepção subjetiva de esforço de Eston-Parfitt. Adaptado de Eston et al. (2009).

Análise estatística

A estatística descritiva da PSE foi realizada por meio da mediana e do intervalo interquartil. A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro Wilk e a comparação da PSE entre as condições jogo de futsal e *exergames* foi realizada por meio do teste de Wilcoxon, considerando significância estatística de 5%.

3. Resultados

A comparação da PSE é descrita na Tabela 2. Foram encontrados valores de PSE significativamente superiores na condição jogo de futsal quando comparado ao *exergame* ($P < 0,05$). De acordo com os valores da mediana de PSE em cada condição, o *exergame* foi realizado em intensidade moderada enquanto que o jogo de futsal foi realizado em intensidade vigorosa.

Tabela 2. Comparação da percepção subjetiva de esforço no jogo de futsal e no *exergame*.

	Jogo de Futsal	<i>Exergame</i>
Percepção Subjetiva de Esforço (u.a)	7,0 (4,0 - 7,5) *	3,0 (2,0 - 6,0)

* Diferença significativa $P < 0,05$. u.a - unidades arbitrárias.

4. Discussão

Os resultados do presente estudo demonstraram que a intensidade do jogo de futsal é significativamente superior ao *exergame* em adolescentes.

Os *exergames* representam uma evolução tecnológica dos videogames e foram criados tendo como objetivos aumentar a interação do jogador com o jogo e aumentar o dispêndio energético. Já foi demonstrado que os *exergames* resultam em dispêndio energético acima dos níveis de repouso [Bailey et al. 2011], o que indica eficácia desse tipo de jogo no acúmulo de atividade física diária de jovens.

Apesar de aumentar a atividade física, algumas considerações devem ser realizadas com relação à recomendação de atividade física em crianças e adolescentes. O atendimento da recomendação de 60 minutos de atividade física moderada a vigorosa diária protege os jovens de serem acometidos por fatores de risco à saúde [World Health Organization, 2010]. No presente estudo, a intensidade do esforço foi analisada por meio da PSE com escala de 0 a 10. Apesar de ser um assunto em ampla discussão, tem sido utilizado como pontos de corte da PSE: intensidade leve < 3 , moderada 3 a 5 e vigorosa > 5 [Barroso et al. 2014]. No presente estudo o *exergame* apresentou valores medianos de PSE = 3, sendo a intensidade classificada como moderada. De acordo com a intensidade apresentada pelo *exergame* no presente estudo, pode-se afirmar que a intensidade da atividade física imposta é suficiente para promover benefícios a saúde de jovens, uma vez que maiores benefícios são obtidos na intensidade moderada quando comparado à leve [World Health Organization, 2010]. Apesar disso, a generalização dos resultados é limitada, uma vez que a intensidade imposta pelo jogo depende de suas características. Isso pode explicar os resultados divergentes apresentados pela literatura. Lau et al. (2015) analisaram seis *exergames* e os resultados demonstraram que em todos os valores médios de PSE foram inferiores a 3, sendo classificada como leve. Por outro lado, em outro estudo foram encontrados valores de PSE que variaram de 3,4 a 5,5, indicando que a intensidade imposta variou de moderada a vigorosa [Perron et al. 2011].

O *exergame* analisado no presente estudo demanda intensidade moderada, no entanto os resultados devem ser analisados com cautela. Primeiramente apesar de a mediana da PSE ser de 3, o intervalo interquartil variou de 2 a 6, o que indica que em alguns participantes a intensidade foi considerada leve. Ainda, apesar de o *exergame* contribuir com o acúmulo de atividade física moderada, não é possível obter os benefícios da atividade física vigorosa [Carson et al. 2014].

Com relação ao jogo de futsal, foram encontrados valores medianos de PSE = 7, sendo classificado como vigoroso. Analisando o intervalo interquartil (4,0 - 7,5), nota-se que os valores não ultrapassam o limite de intensidade leve, apenas o da intensidade moderada. Sendo assim, observa-se que o jogo de futsal demanda maior gasto energético quando comparado ao *exergame*, aspecto que contribui para o atendimento da recomendação de atividade física. Esses resultados corroboram os relatados previamente, os quais demonstraram que o jogo de futsal demanda intensidade moderada a vigorosa [Toh et al. 2011].

A diferença de intensidade imposta entre os jogos pode ser explicada por diferentes aspectos. O *exergame* utilizado impõe a necessidade dos jogadores desviarem

de obstáculos de realizando movimentos corporais de diversos tipos, tais como saltos, agachamentos, deslocamentos laterais, além de movimentos utilizando membros superiores. O jogo de futsal impõe movimentos como acelerações, desaceleração, corridas repetidas em alta velocidade em diferentes trajetórias em uma quadra esportiva. Ainda, nos videogames tradicionais, como o utilizado no presente estudo, o jogador deve realizar movimentos em uma área limitada, sendo que caso os movimentos sejam realizados fora dessa área, esses não são captados pelo sensor de movimento do videogame. Isso provavelmente restringe a realização de movimentos do participante e diminui a intensidade do jogo. Outra questão importante é a quantidade de jogadores, sendo que no *exergame* apenas dois jogadores atuam simultaneamente, enquanto que no jogo de futsal 10 jogadores participam do jogo. Possivelmente, os aspectos descritos explicam a diferença significativa de intensidade apresentada pelos jogos de *exergame* e de futsal.

Apesar dos resultados encontrados no presente estudo, algumas limitações devem ser destacadas. Primeiramente, a amostra utilizada foi escolhida por conveniência, sendo que todos os participantes já tinham contato com ambos os jogos. Em participantes iniciantes, pode haver demanda energética diferente da encontrada. Ainda, diferentes índices fisiológicos podem ser utilizados para estimar a intensidade do esforço, tais como consumo de oxigênio, frequência cardíaca e lactato sanguíneo [Abe et al. 2015]. A PSE é um instrumento válido, no entanto sua utilização torna-se mais precisa quando utilizada conjuntamente com os índices citados.

5. Conclusão

O jogo de futsal apresentou intensidade significativamente superior comparado ao *exergame*. Dessa forma, caso o objetivo da atividade física seja impor intensidades moderadas, ambos os jogos podem ser utilizados. Por outro lado, sugere-se a utilização do jogo de futsal e não o *exergame* quando o objetivo é realizar atividades físicas em intensidades mais elevadas.

Referências

- Abe, D., Yoshida, T., Ueoka, H., Sugiyama, K. and Fukuoka, Y. (2015). Relationship between perceived exertion and blood lactate concentrations during incremental running test in young females. In *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, Pages 7:5.
- Bailey, B. W. and McInnis, K. (2011). Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. In *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, pages 597-602.
- Barroso, R., Cardoso, R. K., do Carmo, E. C. and Tricoli, V. (2014). Perceived exertion in coaches and young swimmers with different training experience. In *International Journal of Sports Physiology and Performance*, pages 212-216.
- Carson, V., Rinaldi, R. L., Torrance, B., Maximova, K., Ball, G. D. C., Majumdar, S. R. and McGavock, J. (2014). Vigorous physical activity and longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in youth. In *International Journal of Obesity*, pages 16-21.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E. And Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. In *Public health reports*, pages 126-131.

- Ekelund, U., Luan, J. A., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A. and International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. In *Jama*, pages 704-712.
- Eston, R. G., Lambrick, D. M. and Rowlands, A. V. (2009). The perceptual response to exercise of progressively increasing intensity in children aged 7–8 years: validation of a pictorial curvilinear ratings of perceived exertion scale. In *Psychophysiology*, pages 843-851.
- Farias Júnior, J. C. D., Reis, R. S. and Hallal, P. C. (2014). Physical activity, psychosocial and perceived environmental factors in adolescents from Northeast Brazil. In *Cadernos de Saúde Pública*, pages 941-951.
- Haddock, B. L., Jarvis, S., Klug, N. R., Gonzalez, T., Barsaga, B., Siegel, S. R. and Wilkin, L. D. (2012). Measurement of energy expenditure while playing exergames at a self-selected intensity. In *The Open Sports Sciences Journal*, pages 1-6.
- Lau, P. W., Liang, Y., Lau, E. Y., Choi, C. R., Kim, C. G. and Shin, M. S. (2015). Evaluating Physical and Perceptual Responses to Exergames in Chinese Children. In *International journal of environmental research and public health*, pages 4018-4030.
- Lepp, A., Barkley, J. E., Sanders, G. J., Rebold, M. and Gates, P. (2013). The relationship between cell phone use, physical and sedentary activity, and cardiorespiratory fitness in a sample of US college students. In *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, pages 10:79.
- Mills, A., Rosenberg, M., Stratton, G., Carter, H. H., Spence, A. L., Pugh, C. J. and Naylor, L. H. (2013). The effect of exergaming on vascular function in children. In *The Journal of pediatrics*, pages 806-810.
- Perron, R., Graham, C., Feldman, J., Moffett, R. and Hall, E. E. (2011). Do exergames allow children to achieve physical activity intensity commensurate with national guidelines?. In *International Journal of Exercise Science*, pages 257-264.
- Rosen, L. D., Lim, A. F., Felt, J., Carrier, L. M., Cheever, N. A., Lara-Ruiz, J. M. and Rokkum, J. (2014). Media and technology use predicts ill-being among children, preteens and teenagers independent of the negative health impacts of exercise and eating habits. In *Computers in Human Behavior*, pages 364-375.
- Santos, M. S., Hino, A. A. F., Reis, R. S. and Rodriguez-Añez, C. R. (2010). Prevalência de barreiras para a prática de atividade física em adolescentes. In *Revista Brasileira de Epidemiologia*, pages 94-104.
- Toh, S. H., Guelfi, K. J., Wong, P. and Fournier, P. A. (2011). Energy expenditure and enjoyment of small-sided soccer games in overweight boys. In *Human movement science*, pages 636-647.
- Vieira, K. L., Vaghetti, C. A. O., Mazza, S. E. I. and Corrêa, L. Q. (2014). Características comportamentais de escolares e sua percepção sobre a utilização dos exergames nas aulas de educação física. In *Cinergis*, pages 65-69.
- World Health Organization (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva.

Sistema de geração de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos – Viabilidade técnica de aplicação no campus Boituva

Robert Dias Ximenes¹, Davi Fernando Zeneratto², Guilherme Barbosa, Almir Correa, Fernando Rodrigues de Mattos, Matheus Rocha Alves e Juliano Fonseca.

Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Boituva-SP
Av. Zélia de Lima Rosa, 100 - Portal dos Pássaros, Boituva - SP, 18550-00

¹robert.ximenes@ifsp.edu.br e ²dzeneratto@ifsp.edu.br

Abstract. *This paper presents an exploratory case study on the preliminary design of a solar photovoltaic system integrated into the buildings of the Federal Institute of São Paulo - Campus Boituva connected to the public grid. The goal is to maximize the use of solar panels as an alternative energy source and the consequent sustainability of your application. Comparative methods between three panes of application possibilities are detailed in overcoming the initial difficulty of using this alternative and non-polluting energy. As a result it seeks to make possible the use of the panels and reduce monthly expenses with the purchase of electricity produced by the dealership. The project aims to generate electricity to meet the consumption of lighting systems and / or air conditioning of buildings from the photovoltaic solar energy through solar panels, and held a percent verification of energy consumption in the building. Through this case study we can see that versatility of solar power generation through the three alternative proposals, can reduce energy expenses by more than 10%.*

Key-words: *Photovoltaic Energy, Sustainability, Clean Energy.*

Resumo. *Este trabalho apresenta um estudo de caso exploratório sobre o pré-dimensionamento de um sistema solar fotovoltaico integrado as edificações do Instituto Federal de São Paulo – Campus Boituva interligado à rede elétrica pública. O objetivo é maximizar o uso de painéis fotovoltaicos como fonte de energia alternativa e a consequente sustentabilidade de sua aplicação. Métodos comparativos entre três possibilidades de aplicação de painéis são detalhados para suplantarem a dificuldade inicial de utilização desta forma alternativa e não poluente de energia. Como resultado busca-se a viabilização da utilização dos painéis e reduzir as despesas mensais com a compra de energia elétrica produzida pela concessionária. O projeto tem por finalidade gerar energia elétrica para suprir o consumo dos sistemas de iluminação e/ou climatização das edificações a partir da energia solar fotovoltaica, através de placas solares, sendo realizada uma verificação percentual do consumo de energia elétrica na edificação. Através deste estudo de caso podemos observar que versatilidade da geração de energia solar através das três alternativas propostas, podendo reduzir os gastos com energia elétrica em mais de 10%.*

Palavras-chave: *Energia Fotovoltaica, Sustentabilidade, Energia Limpa.*

1. Introdução

O ano de 2014 iniciou de modo preocupante no que diz respeito à infraestrutura no Brasil: o risco de apagões seletivos e de uma eventual necessidade de racionamento de água e energia em boa parte do país [PENA 2014].

Recursos energéticos representa uma temática preocupante no cenário atual, a substituição das energias poluentes por energias limpas com impacto reduzido ao ambiente é um dos focos da sustentabilidade no mundo [SEGURA 2014].

O consumo energético mundial precisa de equilíbrio. Os USA e Canadá tem 5% de população mundial e consomem 28 % da energia mundial. A China, por sua vez, consome mais energia do que os USA e, tende a dobrar o consumo nos próximos 30 anos [COSTA 2012].

1.1. Contexto energético brasileiro

A energia elétrica ocupa lugar de destaque na matriz energética nacional. É um produto utilizado de forma indireta que ao chegar ao consumidor final, sofre uma transformação energética, traduzindo-se na produção de luz, movimento, calor, entre outras aplicações [ABRADEE 2014].

O sistema de fornecimento de energia no Brasil é essencialmente constituído por hidrelétricas. O principal problema dessa estratégia é a vulnerabilidade do sistema em períodos de estiagens atípicas, podendo provocar apagões e forçar medidas públicas de economia de energia, como o ocorrido em 2001.

A peculiaridade do sistema de produção e de consumo de energia elétrica que o diferencia dos demais sistemas de redes é que a energia elétrica necessita de equilíbrio constante entre a oferta e a demanda, este é o ponto débil do sistema. Isso se dá pela falta de uma tecnologia suficientemente desenvolvida (baseada em mecanismos de armazenamento de energia elétrica) e economicamente viável objetivando a sua aplicação em larga escala [ABRADEE 2014].

As nações devem priorizar a obtenção de recursos energéticos a um custo baixo e com pouco impacto ambiental. Dentro desse panorama, existe a necessidade de troca das matrizes energéticas atual. O sistema de geração atual está próximo de seu limite, fato agravado pela existência de restrições socioeconômicas e ambientais para construção de novas usinas [ELIAS 2009].

Nesse contexto assume crucial importância a busca de fontes alternativas de energias renováveis e não poluentes, como a solar e a eólica que possuem um baixo impacto no meio ambiente. Dentro deste cenário a energia solar vem se apresentar como uma solução considerada ecologicamente viável, pois é uma energia renovável, possui alto potencial calorífico e possui um baixo impacto ambiental [OLIVEIRA 2002].

1.3. Insolação

O território brasileiro é caracterizado por uma precipitação solar bem distribuída ao longo do ano, sendo que o valor máximo de irradiação global ocorre no norte do estado da Bahia, chegando a 6,5 kWh/m². Já a menor irradiação solar global – 4,25 kWh/m² –

ocorre no litoral norte de Santa Catarina. Esses valores (4200-6700 Wh/m²) são superiores aos da maioria dos países da União Europeia, como Alemanha (900-1250 Wh/m²), França (900-1650 Wh/m²) e Espanha (1200-1850 Wh/m²), onde encontramos na atualidade grande aproveitamento de energia solar fotovoltaica. [PEREIRA 2006].

Um dos grandes desafios a produção fotovoltaica são as condições climáticas do local. As condições ideais para a instalação são as regiões com baixo índice de nebulosidade, próximas as zonas tropicais e com maior altitude. O índice de radiação solar e tempo de insolação (atmosfera) são dois importantes componentes de interferência na capacidade de produção, em áreas urbanas deve-se considerar também elementos bloqueadores como árvores e prédios, por serem altamente prejudiciais a produção fotovoltaica [RÜTHER 1998].

O Brasil apresenta médias anuais de radiação solar em torno de 5.400 W/m², tempo médio de insolação diária de 5 horas e índice pluviométrico de 1.700mm, conjunto altamente favorável a utilização de produção fotovoltaica. As regiões Nordeste e Centro-Oeste são as que possuem o maior potencial de aproveitamento da energia solar. [RÜTHER 1998].

1.4. Tecnologia fotovoltaica

A célula fotovoltaica é o menor dispositivo fotovoltaico existente. Uma célula produz pouca eletricidade, para produzir a voltagem pretendida combinamos varias células em série. Estes conjuntos de células ligadas sobre um suporte adequado e com cobertura que as protejam do exterior formam um painel fotovoltaico.

O efeito fotovoltaico ocorre quando a luz do sol incide sobre uma célula constituída de material semicondutor. Os fótons contidos na luz transmitem a sua energia aos materiais semicondutores que libertam elétrons da união P-N para o circuito exterior da união P-N, produzindo assim corrente elétrica [GAZOLI 2012].

Uma célula fotovoltaica típica é composta por duas camadas de material semicondutor dos tipos P e N, uma grade de coletores metálicos e uma base metálica. A célula ainda possui uma camada de material antirreflexivo, necessária para aumentar a absorção de luz [GAZOLI 2012].

Cada célula produz uma voltagem de aproximadamente 0.5 volts, para obter voltagens mais elevadas devem-se ligar as células em série, quanto maior a célula maior a corrente (medida em ampères), também se podem ligar as células em paralelo para aumentar a corrente [GAZOLI 2012].

Os painéis fotovoltaicos geram eletricidade em corrente contínua e fornecem a energia polarizada, ou seja, um pólo é POSITIVO (+) e o outro pólo é NEGATIVO (-). Em sua grande maioria, são fabricados para atender a uma tensão de 12 ou 24 Volts nominais [GAZOLI 2012].

Segundo CRESESB (2002), as células podem ser fabricadas com diferentes materiais. As células mais comuns disponíveis comercialmente são: (a) silício monocristalino (mono-Si), silício policristalino (poly-Si) e silício amorfo (a-Si).

A melhor eficiência na transformação de energia solar em elétrica é obtida com as células de silício monocristalino (da ordem de 18%). Já as células de silício policristalino apresentam rendimento da ordem de 16%. As células de silício amorfo possuem rendimento mais baixo se comparado com as células anteriormente descritas (da ordem de 10%). O valor das células é diretamente proporcional ao seu rendimento, sendo as células silício monocristalino as mais caras. As células fotovoltaicas são ligadas em conjuntos série-paralelo compondo módulos fotovoltaicos de diversas potências e tensões [CRESESB 2002].

No Brasil os equipamentos de uso comum (TV, geladeira, lâmpadas e etc.) são alimentados por corrente alternada (CA) de 127 V ou 220 V em 60 Hz. A conversão corrente contínua para corrente alternada é feita pelo inversor de tensão [CRESESB 2002].

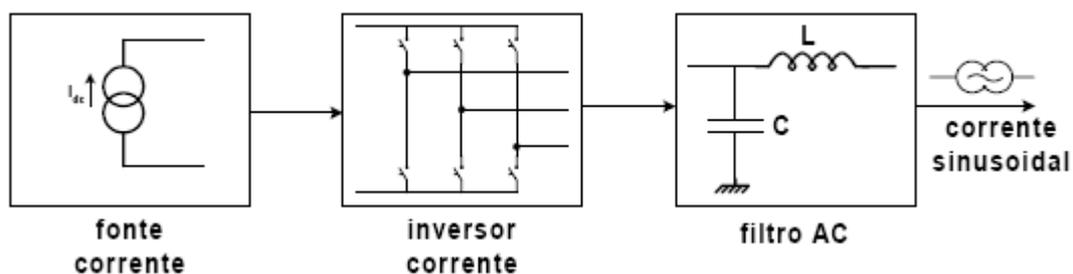


Figura 1 - Esquema geral da conversão DC-AC. [RAMOS 1997]

2 Método de pesquisa

Este trabalho apresenta um estudo de caso exploratório [BEUREN, 2006], na medida em que busca proporcionar uma visão geral sobre o pré-dimensionamento de um sistema solar fotovoltaico integrado à edificações. O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de São Paulo – Campus Boituva. Buscando a possibilidade de interligar a geração de energia fotovoltaica produzida no campus com a rede elétrica pública.

2.1 Orientação Geográfica

A determinação da orientação geográfica é importante para o levantamento de possíveis áreas de sombreamento e o estudo do posicionamento do sol durante o ano é fundamental para o sucesso de qualquer projeto. A produção energética dos sistemas fotovoltaicos varia nos meses do ano não somente devida às condições meteorológicas, mas também devido ao movimento da terra ao redor do sol. Para isso utilizou-se uma bússola onde os valores norte magnético, declinação magnética e azimutes das áreas aonde serão instalados os painéis solares. As áreas B, D, E e F desmostradas na figura 2 são ideais para instalação dos painéis, além de serem planos, os painéis podem ser instalados voltado para o norte.

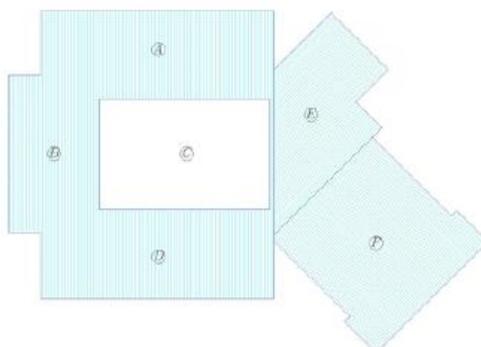


Figura 2 - Esquema da cobertura do prédio.

2.2 Consumo de Energia

O consumo médio mensal e o consumo médio diário de energia elétrica foi determinado a partir das contas de energia do período de fevereiro 2014 até janeiro 2015 do IFSP Campus Boituva-SP, conforme a tabela 1. O consumo anual foi de 128.911 kWh, a média de consumo mensal foi de aproximadamente 9.916 kWh. A tabela abaixo evidencia uma variação considerável no consumo mensal de energia elétrica durante o período analisado.

Isto ocorre devido ao período de atividades acadêmicas do Instituto, janeiro, fevereiro e julho, são períodos de férias letivas e recesso. Outro fator importante no consumo de energia elétrica é a climatização. Feita através do uso de aparelhos de ar condicionado, tendo em vista as temperaturas elevadas no verão na região onde se situa o Campus Boituva.

Tabela 1 – Consumo de Energia

Mês	Consumo médio (kWh)	Dia de consumo/mês	Média diária (kWh/dia)
Fev 2014	7551	20	377,6
Mar 2014	8622	21	410,6
Abr 2014	9247	21	440,3
Mai 2014	9669	22	439,5
Jun 2014	9122	21	434,4
Jul 2014	8453	23	367,5
Ago 2014	9679	22	439,9
Set 2014	11970	22	544,0
Out 2014	11354	23	493,6
Nov 2014	13093	20	654,6
Dez 2014	13036	21	620,8
Jan 2015	7199	20	360,0
Média	9916	21	465,3

2.3 Áreas para instalação de painéis

Utilizando as plantas arquitetônicas das edificações, foi possível dimensionar as áreas de cobertura úteis para a instalação dos painéis fotovoltaicos. Elas foram divididas em áreas como apresentada na figura 2. Não foi considerada a área central do campus, representada pela letra C devido à sua estrutura côncava. A soma de todas essas áreas dá um total de 2260 m².

2.4 Radiação Solar

Os dados de incidência de radiação solar no campus são necessários para calcular a potência gerada pelos painéis solares. Os valores das médias mensais do total diário solar (kWh/m²/dia), em todos os meses do ano, foram obtidos através do banco de dados SUNDATA [CRESESB 2002]. Com uma bússola com GPS integrado obteve-se a latitude 23°17'27 Sul e a longitude 47°39'07 Oeste do campus, onde pesquisando esses valores no programa SUNDATA encontram-se três localidades próximas: Campinas, Piracicaba e Itapetininga. Para o dimensionamento dos painéis desse projeto optou-se em considerar a média mensal das três localidades mais próximas com a menor incidência solar garantido assim o pleno funcionamento em todos os meses do ano. Portanto, têm-se 3,75 horas de sol pleno no período com menor incidência solar.

3. Resultados

Para obter estimativa de consumo, porcentagem de redução de energia da rede, área necessária para a instalação dos painéis, banco de bateria, capacidade do inversor, é preciso realizar os cálculos utilizando algumas condições iniciais como o consumo médio diário do campus e ganho diário por radiação solar.

3.1 Dimensionamento Potência Média necessária

Através da aplicação da Equação determina-se a potência nominal instalada (P_{cc}) necessária para atender a demanda.

$$P_{cc} = \frac{\left(\frac{E}{G_{poa}}\right) / (P_c) \cdot (P_{con}) \cdot (P_d)}{R}$$

Onde:

P_{cc} = Potência média necessária (kW_{pcc});
E = Consumo médio diário durante o ano (kWh/dia)

G_{poa} = Ganho por radiação solar: média mensal do total diário (kWh/m²/dia);

R = Rendimento do Sistema (%)

P_c = Perda por cabeamento

P_{con} = Perda por conversão

P_d = Perda por desajuste

Equação 1 – Dimensionamento da potência média

3.2 Dimensionamento de painéis

A partir desse valor, é possível verificar a quantidade e a área total a ser ocupada pelos painéis solares. Cada tecnologia de painel fotovoltaico possui diferentes características,

tais como potência nominal, tamanho, voltagem MPP e eficiência. Para encontrar a quantidade de painéis fotovoltaicos que serão necessários:

$$Q_p = \frac{P_{cc}}{P_{np}}$$

$$Q_p = \frac{28400}{200} = 142$$

Onde:

Q_p = Quantidade de painéis

P_{cc} = Potência média necessária

P_{np} = Potência nominal do painel

Equação 2 – Dimensionamento da quantidade de painéis

3.3 Dimensionamento da área utilizada pelos painéis.

Dividindo a potência média necessária pela eficiência do painel (13.2%) encontra-se a estimativa da área utilizada pelos painéis

$$A_{total} = \frac{P_{cc}}{E_{ff}}$$

Onde:

A_{total} = Área de painéis (m²);

P_{cc} = Potência média necessária (kW_{pcc});

E_{ff} = Eficiência do painel (%)

Equação 3 – Dimensionamento da área necessária para instalação dos painéis

3.4 Dimensionamento do banco de baterias

Um dos problemas da fonte de energia solar é o fato de que o consumo não se dá necessariamente no momento da geração. Como está sendo utilizado o sistema interligado à rede elétrica, as placas solares estarão produzindo energia sempre que o recurso (sol) estiver disponível, enquanto que as fontes tradicionais de energia (concessionária) atuarão quando a energia não for suficiente para atender a carga.

$$Capacidade (Ah) = \frac{Potencia\ média\ necessária\ \left(\frac{wh}{dia}\right) \cdot Autonomia\ (dia)}{Tensão\ da\ bateria\ (V) \cdot (Profundidade\ da\ descarga)}$$

Equação 4 – Capacidade das baterias em ampères

3.5 Dimensionamento do inversor

Uma vez que a energia produzida pelos painéis fotovoltaicos e armazenada na bateria é em corrente contínua e se deseja conectar uma carga de corrente alternada, torna-se necessário o uso de um inversor. Logo o inversor deverá possuir uma entrada de 12V e saída de 220V de corrente alternada (tensão de saída dos painéis e tensão de entrada da rede de abastecimento)

3.6 Dimensionamento do Controlador de Carga

O controlador de carga deverá permitir que as baterias sejam carregadas, protegê-las contra sobrecarga, prevenir descargas indesejáveis, proteger descargas profundas, além de informar o estado de carga da bateria e comutar para a rede elétrica caso haja a necessidade.

3.7 Redução do uso da energia da rede

Para este estudo de caso três alternativas diferentes foram analisadas com relação ao consumo de energia:

Alternativa A – Alimentação do sistema de iluminação lâmpadas fluorescentes.

Esse é o atual estado do campus, onde toda a iluminação é feita através de 222 lâmpadas fluorescente de 40W de potência, tendo um consumo médio diário de 67.35 kW/dia. Foi utilizado para os cálculos a maior média diária 75,5 kW/dia, assim podendo dimensionar os painéis para o funcionamento pleno em qualquer período do ano.

Alternativa B - Alimentação do sistema de iluminação lâmpadas LEDs.

Todas as lâmpadas fluorescentes são substituídas por lâmpadas tubulares de LEDs de 22W num total de 222. As vantagens das lâmpadas de LEDs são o seu baixo consumo e sua vida útil elevada. Novamente foi utilizado a maior média diária 41,5 kW/dia.

Alternativa C - Alimentação do sistema de iluminação lâmpadas LED e climatização.

Neste cenário além das lâmpadas tubulares de LEDs de 22W num total de 222 o sistema de fonte solar será encarregado de gerar energia para os 16 aparelhos de ar condicionado que serão instalados no campus. Como estes aparelhos não foram instalados não há dados disponíveis para realizar um levantamento do uso e consumo médio diário. Sendo assim uma estimativa foi feita pressupondo que eles trabalharão 6 horas diárias obtendo um consumo médio de 314,2 kWh/dia. Somando o consumo dos aparelhos com o consumo das lâmpadas LEDs, tem-se um total de 355,656 kWh/dia.

A tabela 2 apresenta a estimativa dos valores de consumo mensais que pode ser suprida através da aplicação de cada uma das três alternativas propostas e os dados específicos do projeto.

3.8 Vantagens e desvantagens

Tabela 2 – Estimativa de consumo e redução de energia da rede

Consumo Atual		Alternativa A			Alternativa B			Alternativa C		
Mês	Consumo médio (kWh)	Consumo médio Iluminação (kWh)	Consumo médio Total (kWh)	Redução de Energia da rede (%)	Consumo médio Iluminação (kWh)	Consumo médio Total (kWh)	Redução de Energia da rede (%)	Consumo médio Iluminação (led) + climatização (kWh)	Consumo Médio Total (kWh)	Redução de Energia da rede (%)
fev/14	7551	532	7019	7,0	292	7019	7	2386	9405	25,4
mar/14	8622	1585,5	7036,5	18,4	871	7036,5	18,4	7469,7	14506,2	51,5
abr/14	9247	1585,5	7661,5	17,1	871	7661,5	17,1	7469,7	15131,2	49,4
mai/14	9669	1661	8008	17,2	931	8008	17,2	7825,4	15833,4	49,4
jun/14	9122	1585,5	7536,5	17,4	871	7536,5	17,4	7469,7	15006,2	49,8
jul/14	8453	611,8	7841,2	7,2	335,8	7841,2	7,2	8181,1	16022,3	51,1
ago/14	9679	1661	8018	17,2	931	8018	17,2	7825,4	15843,4	49,4
set/14	11970	1661	10309	13,9	931	10309	13,9	7825,4	18134,4	43,2
out/14	11354	1736,5	9617,5	15,3	954,5	9617,5	15,3	8181,1	17798,6	46,0
nov/14	13093	1510	11583	11,5	830	11583	11,5	7114	18697	38,0
dez/14	13036	1585,5	11450,5	12,2	871	11450,5	12,2	7469,7	18920,2	39,5
jan/15	7199	1661	5538	23,1	931	5538	23,1	2386	7924	30,1
Média	9916	1379,3	8536,7	13,9	801,7	8536,7	13,9	6642,3	15179	43,8

Alternativa A – Com uma redução de energia média de 14% anual, em menos de um ano é capaz de economizar o consumo de um mês de atividade do campus, atingindo assim o objetivo estipulado. A maior vantagem desta instalação é a utilização da malha elétrica já existente do campus sem precisar realizar grandes modificações estruturais. A desvantagem é o custo de instalação do sistema solar fotovoltaico, pois como o

consumo médio diário é significativo, necessita de um maior número de painéis solares, banco de baterias de grande porte e inversores maiores, elevando assim o seu custo.

Alternativa B – Se analisarmos, a redução de energia média é a mesma da alternativa A, pois uma vez implantada irá suprir o consumo das lâmpadas fluorescente e tornando-se autossuficiente, graças ao sistema de energia solar. A grande diferença está no custo de instalação, devido ao baixo consumo das lâmpadas LEDs e maior eficiência luminosa, tornando o consumo médio diário à metade do consumo das lâmpadas fluorescentes. Isso diminui a quantidade de painéis solares e consequentemente todo o resto do sistema. Outra vantagem seria a alimentação das lâmpadas LEDs 12 VCC a mesma gerada pelos painéis, não havendo a necessidade de inversores de frequência.

Alternativa C – Embora esta hipótese de instalação seja a que apresenta uma maior redução no consumo de energia da concessionária, atingindo uma média de 43,8% de redução de energia da rede, é o maior e mais complexo sistema solar fotovoltaico estudado neste trabalho. Para tanto, mais da metade da área útil destinada a instalações dos painéis solares seria necessário, para suprir a demanda, que a dividissem em seis conjuntos independentes com a intenção de distribuir a potência em inversores de capacidade menor ao total da carga. Neste sistema, garantir a autonomia com um banco de baterias se tornaria inviável, pois a quantidade de baterias para tal seria além do escopo de uma instalação de médio porte, atingindo algo em torno de 600 baterias. Logo, foi dimensionada uma capacidade de autonomia de 3 horas para cobrir qualquer eventualidade. Na ausência de alimentação da fonte solar o controlador de carga comutaria para a rede de energia da concessionária, garantindo, assim, seu funcionamento.

Tabela 3 – Valores dimensionados

Dimensionamento	Alternativa A	Alternativa B	Alternativa C
Potência Nominal Necessária (kW)	28,4	15,6	124,6
Quantidade de Painéis	142	78	623
Área de Painéis (m ²)	215,15	118,18	943,9
Quantidade de Bateria	60	33	33
Quantidade de Inversor	1	1	6
Quantidade de Controlador	1	1	6

4 – Considerações finais

A busca de novas soluções para geração de energia, eficiência energética e preocupação com os aspectos ambientais, tornam o sistema de geração de energia solar fotovoltaico integrado ao edifício e conectado à rede elétrica uma alternativa promissora para as edificações, tanto as futuras quanto as atuais. Através deste estudo de caso podemos observar que versatilidade da geração de energia solar através das três alternativas propostas. Todas atingem a redução de energia de mais de 10%, podendo ir muito além se utilizarmos todo o espaço disponível para instalação de painéis, chegando a uma redução de energia em torno de 80% a 90%.

A área útil para a montagem dos painéis no campus é de fácil instalação devido à cobertura plana com um declive de 3° para o escoamento de água, e nota-se também a ausência de áreas sombreadas e a facilidade de voltar as placas para o norte magnético potencializando sua eficiência. O custo de implementação do projeto, embora seja

elevado, uma vez que atinja uma redução de 10% se torna economicamente viável com um retorno de médio prazo financeiramente e de imediato no quesito ambiental. E com a utilização de conversores e controladores de cargas específicas, o sistema pode redirecionar a energia excedente para a rede de energia da concessionária se tornando uma fornecedora e acumulando créditos com a mesma.

Referências

- ABRADEE – Visão geral do setor. Disponível em: <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>. Acesso em 01 nov 2014.
- BEUREN, I. M. Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- Costa D. (2012), Países ricos têm receio em alterar sistema financeiro. Câmera Notícias: 19/09/2012. disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias>. Acesso em 01 nov 2014.
- CRESESB; Sistema de geração fotovoltaica, disponível em:
http://www.cresesb.cepel.br/content.php?cid=cse_sistema_fotovoltaico#rastreador. Acesso em 01 nov 2014.
- Elias L. M. (2009) Matriz energética brasileira: Impactos ambientais e à saúde, Universidade Católica de Goiás, dissertação de mestrado.
- Gazoli J. R., et.al. (2012) Energia solar fotovoltaica – Energias renováveis alternativas, Revista o Setor Elétrico. Ed. 81 - cap. 9.
- Oliveira, S. H. F. Geração Distribuída de Eletricidade: Inserção de edificações fotovoltaicas conectadas à rede no estado de São Paulo. São Paulo, 2002.
- Pena, R. A. (2014) Racionamento de água e energia no Brasil em 2014: Risco real? disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/racionamento-agua-energia-no-brasil-2014-risco-real.htm>. Acesso em 01 nov 2014.
- Pereira E.B. et. al. (2006) Atlas brasileiro de energia solar. 1ª edição. São José dos Campos.
- Ramos C. J. (1997) Sistema de Recuperação da Energia de Deslizamento aplicado ao Aproveitamento da Energia das Ondas Marítimas, Universidade do Porto, dissertação de mestrado.
- Rüther R. (1998) Panorama Atual da Utilização da Energia Solar. 1.ed. Labsolar/UFSC Florianópolis.
- Segura, M. L. (2014) A evolução da matriz energética brasileira: O papel dos biocombustíveis e outras fontes alternativas. disponível em:
http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1103 . Acesso em 01 nov 2014.

Estudo sobre Modelos Matemáticos em Dinâmica Populacional

Juliana Fernandes, Fernando Luiz Pio dos Santos

Departamento de Bioestatística – Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”
(UNESP) – Botucatu – SP - Brasil

junbajunkiba@hotmail.com, flpio@ibb.unesp.br

Abstract. *This work has the goal of study of the classical continuous and discrete mathematical models in population dynamics. In order to obtain a good and a wide analysis to the results in this study, we used the assistance of software of algebraic manipulation MAPLE and MS-Excel, which offer us resources that help in models solution and graphics. We also extended this study in the tumor growth problem.*

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo estudar modelos contínuos e discretos em problemas clássicos em dinâmica populacional. Afim de obter uma ampla e boa análise dos resultados neste estudo, nós usamos a assistência do software de manipulação algébrica MAPLE, bem como o MS-Excel, que nos oferecem ferramentas que auxiliam na solução dos modelos e construção de gráficos. Nós também estendemos esse estudo em problemas de crescimento tumoral.*

1. Introdução

A utilização da matemática para descrever o crescimento populacional começou com o economista inglês Thomas Robert Malthus, com a publicação de sua obra *An Essay on the Principle of Population* em 1798 [Bassanezi, Rodney. C.]. Seu modelo propõe uma população homogênea que não sofre inibições do meio, atingindo uma taxa de crescimento exorbitante em um curto período de tempo. Após Malthus, a modelagem matemática evoluiu e sofreu diversas modificações em relação ao crescimento populacional. Em 1838, um novo modelo é proposto pelo sociólogo belga P. F. Verhulst. Em seu modelo a população esta suscetível a sofrer inibições no decorrer de seu crescimento. Estudaremos aqui modelos de tempo contínuo, onde se supõe uma reprodução constante. Concluiremos com um exemplo de modelo discreto que será ajustado pelos modelos contínuos exponencial e polinomial.

2. Modelos Matemáticos

Na matemática, tanto no campo contínuo, quanto no discreto, recursos computacionais são importantes para obtenção das soluções analíticas, bem como a numérica, respectivamente. Comparações entre estas duas soluções podem ser feitas, com vistas na explicação, por exemplo, do problema biológico de interesse, no caso aqui, em dinâmica populacional e crescimento de tumores.

2.1 Modelo Exponencial

Neste modelo, o crescimento populacional no instante t se dá por

$$P(t) = P_0 e^{rt} \quad (1)$$

sendo P_0 a população inicial, o termo e^{rt} a função exponencial, e r a taxa de crescimento populacional, se $r > 0$; decrescimento (ou decaimento), se $r < 0$ e constante, se $r = 0$. As Figuras 1 e 2 a seguir ilustram o comportamento deste modelo nos casos de crescimento e decrescimento.

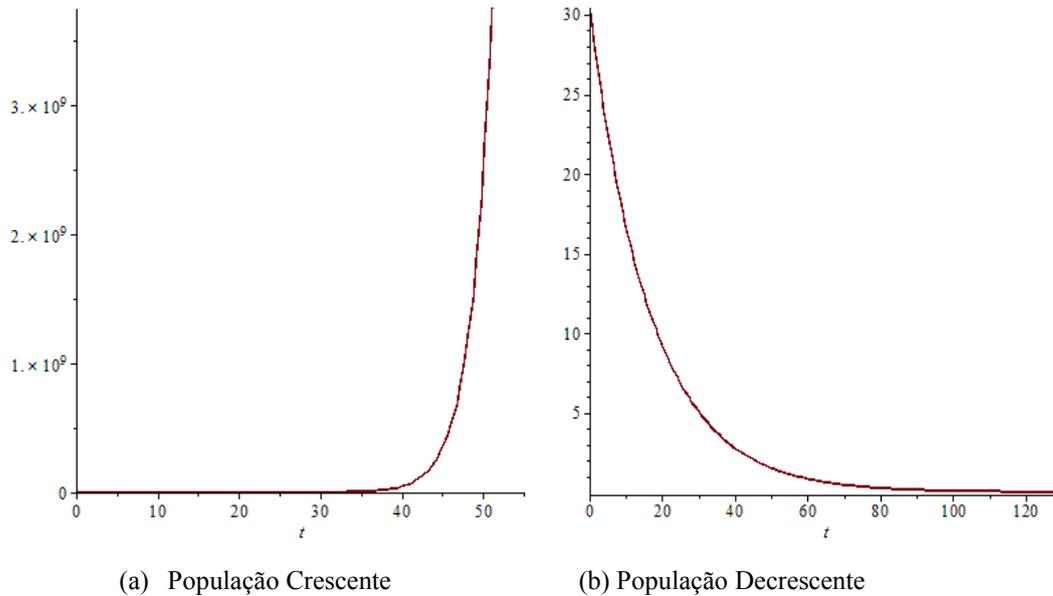


Figura 1: Modelo exponencial (1). (a) Parâmetros: $P_0 = 5.436$, $r = 0,040$; $t = 100$. (b) Parâmetros: $P_0 = 30.450$, $r = -0,060$ (decaimento) e $t = 130$.

2.2 Modelo Logístico

Aqui o crescimento/decrescimento populacional se dá por

$$P(t) = \frac{P_0 K}{P_0 + (K - P_0) e^{-rt}} \quad (2)$$

sendo que P_0 se refere à população inicial, K é o *carrying capacity* (capacidade do meio), e^{-rt} a função exponencial com a taxa de variação do crescimento/decrescimento r no tempo t . A Figura 2 abaixo ilustra a variação da populacional seguindo este modelo.

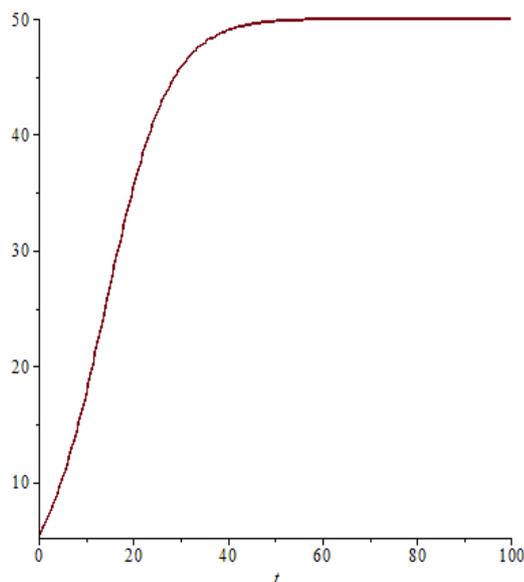


Figura 2: Crescimento de uma população no modelo logístico. Dados:

$$P_0 = 5.432, K = 50, r = 0,150 \text{ e } t = 100.$$

2.1.3 Modelos de crescimento tumoral

Entender a dinâmica do crescimento de um tumor pode nos ajudar a desenvolver melhores prognósticos e planos de tratamento para pacientes doentes [Xu,X.]. O modelo matemático de crescimento tumoral ideal, que seja mais próximo da situação-problema real deve ter [Vaidya,V e Alexandro, Jr. F.]:

- i. Base fisiológica;
- ii. Proporcionar uma melhor compreensão do tumor em níveis microscópicos e macroscópicos;
- iii. Deve ser amplo, no sentido em que deve ser aplicado para diferentes pacientes incluindo animais com o mesmo tipo de tumor.

- Modelo de Von Bertalanffy

Na metade do século XX, Ludwing Von Bertalanffy propôs um modelo de tempo contínuo geral de crescimento tumoral. Para os tumores, o tamanho pode ser medido pelo volume, biomassa ou quantidade de células. O volume $V(t)$ do tumor no instante t é calculado aqui por:

$$V(t) = \left[\frac{a}{b} - e^{-\frac{bt}{3}} \left(\frac{a}{b} - V_0^{\frac{1}{3}} \right) \right]^3 \quad (3)$$

sendo a e b constantes. A Figura 3 abaixo descreve a variação do volume do tumor ao longo do tempo, segundo este modelo.

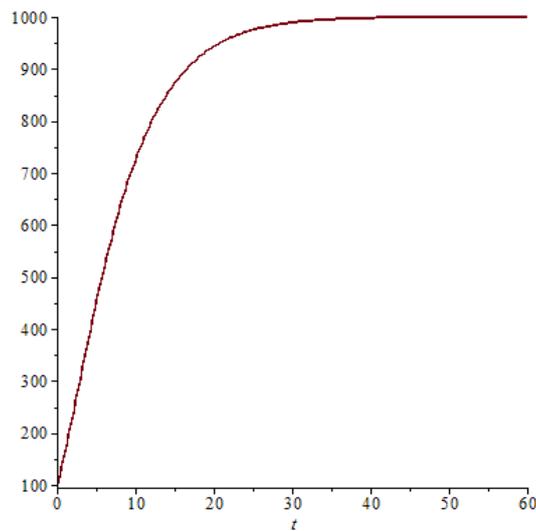


Figura 3: Crescimento tumoral pelo modelo de Von Bertalanffy. Parâmetros do modelo: $a = 5$, $b = 1/2$ e $V0 = 100$.

- Modelo de Gompertz

Em 1825, o matemático inglês Benjamin Gompertz propôs um novo modelo de crescimento tumoral logístico, cujo conceito de *carrying capacity* tem uma perspectiva diferente da vista anteriormente. Isto é, leva em conta que o ambiente é rico em recursos. Porém, a utilização deste recurso dependerá da localização de cada célula dentro do tumor. Assim, a célula que estiver mais próxima da superfície exterior terá mais acesso ao oxigênio e aos nutrientes (recursos), enquanto as células que estiverem mais ao interior possuíram mais dificuldades de alcançar tais recursos. Em resumo, a equação de Gompertz é motivada pela consideração de crescimento em ambientes que limitam os recursos naturais. Equação (4) abaixo descreve o crescimento/decrescimento do volume V do tumor no instante t segundo Gompertz, cujo gráfico pode ser visto na Figura (4) abaixo.

$$V(t) = e^{\frac{a}{b} - \left(\frac{a}{b} - \ln(V_0)\right)e^{-bt}} \quad (4)$$

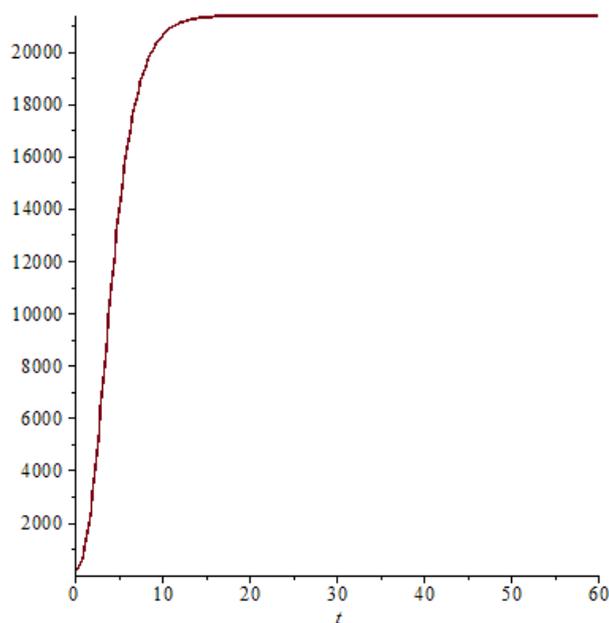


Figura 4: Crescimento tumoral pelo modelo de Gompertz. Parâmetros do modelo:

$$a = 5, b = \frac{1}{2}, V_0 = 10 \text{ e } t = 60.$$

Como comparação, a Figura (5) abaixo mostra o crescimento tumoral, segundo o tamanho do seu volume ao longo do tempo, segundo os modelos de Von Bertalanffy e Gompertz.

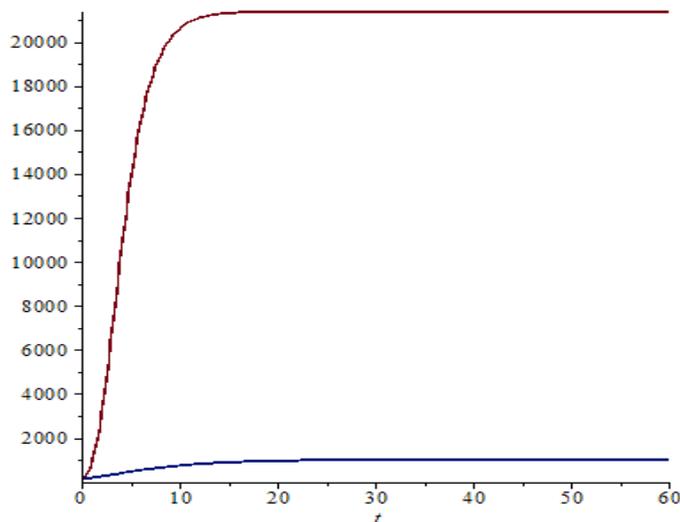


Figura 5: Comparação entre os gráficos obtidos a partir do modelo de Von Bertalanffy e Gompertz.

O uso de modelos auxilia no diagnóstico médico para descrever a evolução do tumor, sendo assim possível para o profissional analisar se o órgão está seriamente afetado ou se ainda é possível recorrer a tratamentos adequados. O modelo de Gompertz é basicamente empregado em situações de tumores agressivos em que por ora antige um valor máximo que o organismo pode suportar, uma vez que este modelo considera a

capacidade do meio. De uma forma geral, não há um modelo que seja satisfatório para todos as possíveis situações, depende fortemente da característica do problema estudado. Por exemplo, o modelo de Von Bertalanffy têm apresentado grande empenho em aplicações no crescimento de tumores em ratos [Vaidya,V e Alexandro, Jr. F.]. O importante é ter o amplo conhecimento das características específicas do fenômeno estudado (biológico, físico ou químico, etc.) para a decisão sobre qual o melhor modelo matemático que poderá trazer bons resultados..

- Modelo discreto

Para não deixar de ilustrar um modelo de tempo discreto, em contrapartida aos modelos de tempo contínuo apresentados anteriormente, foi desenvolvido o estudo abaixo. Tal estudo consiste em, dado a evolução anual de uma certa população P , representar o comportamento desta população, em termos de crescimento ou decrescimento, segundo algum modelo matemático. Na Figura (6) a seguir é possível ver a evolução temporal de P , levando-se em conta os dados da Tabela (1)

t (anos)	P(t)
1790	3929
1800	5308
1810	7240
1820	9638
1830	12861
1840	17064
1850	23192
1860	31443
1870	38558
1880	50189
1890	62980
1900	76212
1910	92228
1920	106021
1930	123203
1940	132165
1950	151326
1960	179323
1970	203302
1980	226456
1990	255712

Tabela 1: População anual de uma certa cidade [2].

O gráfico que representa a Tabela (1) anterior pode ser visto na Figura (6) a seguir. Note neste gráfico que o modelo contínuo polinomial (linha vermelha) é o que melhor se aproximou da curva discreta de P , em comparação com o modelo exponencial (linha preta).

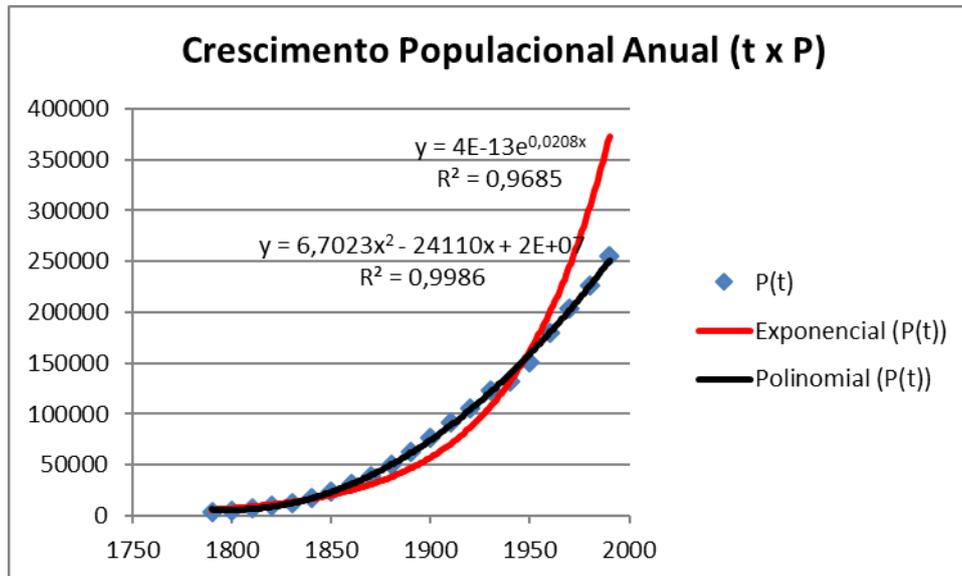


Figura 6: Evolução no tempo discreto da população P . Linha vermelha é o modelo de ajuste contínuo exponencial da população ao longo do tempo; Linha preta é o modelo contínuo polinomial ajustando o mesmo conjunto de dados.

4. Conclusões

1. Taxa de crescimento (r) negativa, demonstra o decaimento populacional;
2. A população se torna constante após atingir o limite do *carrying capacity* (K);
3. No problema de crescimento tumoral, observa-se que o modelo de Gompertz apresenta um crescimento muito rápido do volume do tumor em um curto período de tempo. O modelo de Bertalanffy apresenta crescimento mais lento, se comparado com o modelo de Gompertz
4. Ambos os modelos de crescimento tumoral levam em conta a capacidade do meio, mantendo-se constante após atingir o limite dessa capacidade;
5. Modelos contínuos podem servir de ajuste a dados discretos.
6. O modelo polinomial de grau 2 forneceu o melhor ajuste para o crescimento populacional discreto, se comparado ao modelo exponencial.

5. Agradecimentos

Nós agradecemos ao CNPq/PIBIC-Jr. pelo apoio financeiro.

Referências

- Ludwig, Lewis. D. (2010). Discrete vs. continuous population models. Computational science, University National Science Foundation.
- Iannelli, M. e Pugliese, A. (2013). Mathematical Biology, notes from the blackboard, Università di Trento; Dipartimento di Matematica, (2013).
- Bassanezi, Rodney. C. Modelagem Matemática., Minicurso: UFABC, (2013).

Vaidya, Vinay. G. and Alexandro, Jr. F. J., Evaluation of some mathematical Models for Tumor Growth, Department of Electrical Engineering, University of Washington Seattle, WA 98195 (U.S.A.); (Received 21 April, 1981).

Xu, X., The Biological Foundation of the Gompertz Model, Shanghai Medical University, Shanghai Zoo032 (China)., Int. J. Bio-Medical., Computing, 20 (1987) 35-39, Elsevier Scientific Publishers Ireland Ltd.

Mahaffy, J. M.; Chávez- Ross, A. Calculus: A modeling approach for the life sciences. (2004).

Da Costa, I. M. Salvador, J.A.; Malagutti, P. L.; Paterlini, R., Furuya, Y. Baldin, Y. Matemática Universitária básica com maple V. Editora da Ufscar.

História da loucura e dos tratamentos da saúde mental no Brasil

Gabriel Melo Costa¹, Natalia Birelo Aparecido², Diogo Comitre³, Valdinéia Gomes Maciel⁴

¹Instituto Federal de São Paulo – Campus Boituva (IFSP)
Av. Zélia de Lima Rosa N°100, Portal dos Pássaros, CEP 18550-00 – Boituva – SP –
Brasil

mellogab83@gmail.com, nati_birelo@hotmail.com,
diogocomitre@ifsp.edu.br, educadora.neia@gmail.com

Abstract: *This article explores the theme of madness history in Brazil and mental health treatments in the country, revealing the facts on this subject started in the colonial period with the arrival of the Portuguese to the present day. The article also includes what difficulties the government to manage costs and appropriate treatments for patients, taking into account that many of these were hospitalized with the goals of not belong to the same social environment that the public considered "healthy", representing the social segregation between "sick" and "normal."*

Key-Words: *history of madness in Brazil, treatment of mental health in Brazil*

Resumo: *Este artigo explora a temática da história da loucura no Brasil e dos tratamentos de saúde mental no país, revelando os fatos acerca deste tema que se iniciaram no período colonial com a vinda dos portugueses até a atualidade. O artigo conta ainda quais as dificuldades do governo em gerir custos e tratamentos adequados para os pacientes, levando em consideração que muitos destes eram internados com o objetivos de não pertencerem ao mesmo meio social que o público considerado "saudável", representando a segregação social entre "enfermos" e "normais."*

Palavras-Chave: *histórico da loucura no Brasil, tratamento da saúde mental no Brasil*

1. Introdução

Analisando a temática das políticas públicas em saúde mental, podemos considerar que a história da psiquiatria no Brasil é parte de um "processo de asilamento" (AMARANTE, 1994, p. 74). Até a vinda da família real para a América portuguesa não havia segregação espacial dos sujeitos considerados "loucos". A partir da chegada da corte portuguesa teve início uma série de transformações urbanas e sanitária na cidade do Rio de Janeiro, começando-se a pensar na higienização da cidade, excluindo e segregando os diferentes nos porões das cadeias.

Com a proposta de tratar a loucura no Brasil Imperial, surgiu o primeiro hospício a partir do Decreto n°82, de julho de 1841, assinado por D. Pedro II, o que deu origem,

em 1852, ao Hospício Pedro II, localizado então na praia Vermelha, na cidade do Rio de Janeiro (AMARANTE, 1995).

A partir desse episódio teve início no Brasil um período de exclusão e marginalização dos doentes mentais, que foram gradativamente tolhidos da convivência social. Essas instituições manicomiais eram verdadeiros depósitos nos quais os “indesejáveis” eram descartados e escondidos dos olhos da sociedade. Assim, foram sendo definidos critérios subjetivos e desumanos para definir quem poderia ou não conviver com seus iguais.

Nesse sentido, a sociedade brasileira passou a considerar normal o tratamento manicomial, introjetando que o lugar da loucura era no hospício/manicômio. Dessa forma, foram criados dois problemas: aqueles considerados saudáveis perderam a capacidade de conviver com as diferenças e passaram a ser intolerantes em relação aos problemas mentais; ao passo que, os que foram alvos dessas políticas estiveram privados de sua liberdade e do convívio social, passando a viver em um local que pouco ajudava no tratamento de suas dificuldades, ou até mesmo agravava o quadro encontrado no início de sua internação.

Este artigo faz parte de um projeto de extensão de caráter informativo, com o objetivo de disseminar a história da loucura no Brasil, mostrando ao público o quão errado era o julgamento e o tratamento da época para com essas pessoas, persistindo até a atualidade em alguns locais. Neste projeto está sendo desenvolvido um documentário com informações sobre a história da loucura, as dificuldades e o preconceito que os enfermos sofriam por não terem acesso ao convívio social. O lugar escolhido para ser nosso objeto de estudo foi à cidade de Sorocaba, que é um dos maiores polos manicomiais da América Latina; além do Rio de Janeiro, que foi por muito tempo a capital federal e centro de referência nas políticas de saúde mental.

2. Caracterização do Problema

2.1. História da Loucura no Brasil

O suporte e assistência aos enfermos na época colonial do Brasil era extremamente preocupante. A maior parte do suporte (atendimentos), era realizada por pessoas que tinham conhecimentos em outras áreas ao em vez da medicina. Naquela época não existiam pessoas com conhecimento e experiência direcionadas a psiquiatria, porém alguém ou alguma instituição teria que realizar esse suporte para estas pessoas. Restou então, aos hospitais da Santa Casa de Misericórdia cuidar dos doentes que estavam em situação de completo abandono, tornando esses hospitais como se fossem albergues para pessoas com problemas psiquiátricos que não tinham apoio ou ajuda familiar para a sua melhora. (SÁ JÚNIOR, 2007).

Esse quadro preocupante começou a mudar, quando ocorreram fatos e descobertas que influenciaram no avanço do conhecimento, tornando a medicina mais semelhante aos paradigmas de suporte assistencial da atualidade. Destaca-se entre as influências mais importantes permitindo o avanço da medicina brasileira na área psiquiátrica, a Revolução Francesa e a Revolução Industrial. Inclusive uma das reformas mais importantes e que serviram de modelo para mudanças no suporte psiquiátrico

surgiu da França. Nessa reforma estava previsto que todo e qualquer tipo de suporte que fora prestado aos enfermos era de responsabilidade médica e estatal. Dessa forma, surge no Brasil a assistência psiquiátrica pública. (SÁ JÚNIOR, 2007).

O Brasil estava em uma forte transição econômica, socioeconômica e política. A mudança da corte portuguesa para o Rio de Janeiro, a abertura de portos, o início de atividades econômicas e educacionais e a independência refletiram em diversos aspectos do desenvolvimento do país, entre eles a assistência psiquiátrica (SÁ JÚNIOR, 2007).

Com o desenvolvimento em status acelerado e o início da urbanização, diversas mudanças e soluções para problemas diários surgiram, ao passo que foram expostos novos problemas. Uma dessas mudanças propostas era a necessidade de criação de hospitais psiquiátricos no Brasil, porém essa necessidade vinha com o objetivo de “resolver” um outro problema no diz que respeito ao suporte e assistência psiquiátrica. A ideia de se criar um ambiente para o recolhimento das pessoas consideradas “loucas”, serviu apenas para retirá-las do convívio urbano com outras pessoas consideradas normais. A escolha do local com nome de praia vermelha, para a construção do Hospício do Pedro II em 1841, era de localização totalmente afastada do centro urbano, o que evidenciava a segregação dos enfermos com o resto do sociedade (JORGE, 1999).

A República surge em 1889 e com ela o novo nome do hospício: Hospício Nacional de Alienados, através do Decreto nº 206^a, de 15 de fevereiro de 1890, ficando sob encargo do governo federal, desvinculando-se a Santa Casa de Misericórdia. No mesmo ano da mudança de administração do Hospício foi criado e instituída a Assistência Médica Legal aos Alienados, as Colônias de São Bento e a Colônia de Conde Mesquita, todas para enfermos do sexo masculino (JORGE, 1999).

Essas Colônias existiam como válvula de escape para a superlotação do Hospício, oferecendo um tratamento baseado em atividades trabalhistas, principalmente na área de agropecuária e artesanatos. Porém, nem tudo progrediu ou desenvolveu-se como o esperado. Acerca de 1902 foi aberto um inquérito para investigar diversas irregularidades presentes no Hospício Nacional de Alienados, composta por um grupo de médicos que sugeriram diversas mudanças na administração do hospital (JORGE, 1999). Como consequência, o professor Dr. Juliano Moreira foi nomeado à Diretor da Assistência Médico Legal aos Alienados. Sua monografia possuía as seguintes palavras:

Conhecendo por tel-os frequentado ou visitado, os melhores manicômios do Velho Mundo, muito desejaria o novo Director chegar a obter do Poder Legislativo verba sufficiente para a construcção de um novo asylo-colonia, onde fossem attendidas todas as exigências da psyquiatria moderna (Moreira, 1905, *apud* Anônimo, 1922, p. 544).

(...) Excusado é em insistir em que o Hospício de modo algum bastará ás necessidades da Assistência a Alienados do Distrito Federal. Excusado é também desperdiçar palavras para demonstrar que as colonias agricolas são um excellente meio de assistencia a insanos. Portanto, a citada reforma está a impor-se. A economia que advirá para o Estado, as vantagens therapeuticas para os doentes, a possibilidade de restringir a população do

Hospício, tudo está a pugnar por esse desideratum" (Moreira, 1905, *apud* Anônimo, 1922, p. 539).

Neste mesmo período o governo recebeu duras críticas pelos Frades da Ordem de São Bento, principalmente pelo então Diretor Geral Professor Dr. Juliano Moreira com relação das condições precárias das instalações. Como o terreno onde se localizava a Colônia de São Bento era de propriedade dos Frades, o governo decidiu adquirir a fazenda do Engenho Novo, localizada em Jacarepaguá com o intuito de construir uma nova colônia e receber os pacientes da Ilha do Governador (JORGE, 1999).

Como os recursos destinados a área psiquiátrica não acompanharam o crescimento da população enferma que residiam em colônias e hospícios, em razão de uma superlotação de mulheres no Hospício Nacional, foi criada através do Decreto de 11 de julho de 1911 a Colônia de Alienadas com terreno cedido pela Marinha. (Jorge, Marco Aurélio Soares, 1977, pag. 117 adiante). A colônia iniciou-se com capacidade para 200 mulheres, com a percepção do primeiro Diretor Dr. Simplício de Lemos Braule Pinto de uma lotação acelerada, no ano seguinte a capacidade de atendimento foi dobrada. Deste modo a colônia surge única e exclusivamente para resolver o problema de superlotação do Hospício Nacional (JORGE, 1999).

Na realidade, a grande verdade que pairava sobre aquela época, era a de isolar os doentes mentais com o resto da sociedade e dos grandes centros urbanos. Mesmo que a justificativas fossem de criar melhores condições e um ambiente adequado para a reabilitação dos enfermos, as colônias e hospícios se deterioravam e lotavam com o tempo, há de se destacar que parte deste problema vinha do modelo manicomial da época, e da falta de recursos necessários que eram disponibilizados pelo governo. Nesse sentido, a própria justificativa de que o isolamento do convívio social era explicado por um ambiente adequado para o tratamento fica difícil de ser sustentada; isso porque os manicômios não possuem nenhum equipamento, máquina ou tecnologia específica que não possa ser encontrado fora dele (JORGE, 1999).

O Dr. Braule Pinto, diretor da colônia de alienadas faleceu em 18 de setembro de 1918 e com ele suas ideias e paradigmas de administração da colônia. Assume então o Dr. Gustavo Riedel, que impõe uma série de modificações na instituição e influencia muito no modelo de assistência psiquiátrica do país naquele momento. Uma de suas iniciativas, foi a criação do primeiro ambulatório psiquiátrico da América Latina em 1918 com nome de Colônia de Alienadas do Engenho de Dentro. (Sampaio, 1988), a criação do primeiro serviço aberto do Brasil que tinha como objetivo um estudo mais aprofundado do doente promovendo um acompanhamento genético, a Assistência Hetero-Familiar com ajuda do Dr. Juliano Moreira e uma escola de enfermagem (JORGE, 1999).

A Assistência Hetero-Familiar tinha como objetivo principal o corte de gastos públicos e diminuição da população interna. Esse serviço foi implantado em 1921 com a construção de 11 pequenas casas onde viveriam as enfermeiras e suas famílias, em cada casa poderiam ser hospedadas até dois enfermos, o ponto interessante deste projeto e que os enfermos que ali moravam iniciavam um convívio social com pessoas que não faziam parte da mesma realidade que eles. Porém o projeto não teve continuidade e foi

abandonado, os dados históricos não permitem apontar quando o projeto foi descontinuado (JORGE, 1999).

Em 1938, Aduino Botelho assume a direção da Assistência aos Alienados, instaura mudanças na Colônia de Alienados no Centro Psiquiátrico do Engenho Novo, local onde receberiam os doentes do Hospício Nacional de Alienados. Com isso, o Centro Psiquiátrico tinha como objetivo receber os doentes do Hospício (JORGE, 1999).

Em 1974 é implantado o Plano de Pronta Ação pelo Ministério da Previdência e Assistência Social. Assim, toda e qualquer assistência médica referente a saúde pública analisada antes pelo INPS (Instituto Nacional de Previdência Social). Deste modo, somente trabalhadores registrados que tinham uma porcentagem do seu salário descontada para o INPS, é que tinham direito a assistência médica. (Jorge, Marco Aurélio Soares, 1977, pag. 117 adiante). Na assistência mental no Rio de Janeiro, não existiam leitos de internação próprios do INPS, o INPS contratava clínicas para reserva de leitos dos pacientes. A partir desse período os hospitais do Ministério da Saúde passaram a atender basicamente este tipo de público (JORGE, 1999).

No final da década de 70 e início da década de 80 o país iniciava um período onde a redemocratização possui grande importância. Paralelo a isso a economia beirava a recessão, o que induziu a uma crise previdenciária. Com a continuidade progressiva da crise econômica, iniciou-se o processo de reformulação da política de saúde entre o Ministério da Saúde e o Ministério da Previdência Social, visando, em tese, o corte de gastos públicos e a melhoria da qualidade de assistência da população (JORGE, 1999).

Aproximadamente em março de 1980 foi criada a Comissão Inter Ministerial de Planejamento e Coordenação (CIPLAN). No ano de 1981 foi criada também o Conselho Consultivo de Administração de Saúde Previdenciária (CONASP). Um grande trunfo proposto pela CONASP que teve grande importância nas possíveis mudanças políticas na área de assistência social, foi o Plano de Reorientação que buscava o planejamento de recursos e previsibilidade orçamentária, integração dos ministérios, regionalização e hierarquização dos serviços entre outras mudanças. Este projeto foi proposto em 23 agosto de 1982 (JORGE, 1999).

A partir deste projeto, surgiu-se outro muito importante: o Programa de Reorientação da Assistência Psiquiátrica Previdenciária, elaborada em Dezembro de 1982. Este projeto mostrava claramente que o modelo manicomial da época não era o modelo mais correto a ser aplicado e seguido (JORGE, 1999).

Apesar de toda pressão e crítica ao modelo da época, o objetivo do projeto era a diminuição da participação médica no tratamento e na diminuição dos procedimentos hospitalares, faltava ainda iniciativas ou projetos para a descentralização do aparato manicomial (JORGE, 1999).

No final da década de 1990 os movimentos sociais, com destaque ao Movimento da Reforma Psiquiátrica no Brasil, denunciaram a situação de confinamento e violência estabelecida nos manicômios, mascarada por uma política de tratamento, que foi comparada a um campo de concentração. Várias ações e debates permitiram que as políticas fossem modificadas para tornar o tratamento mais humanizado, como por

exemplo, a Lei nº 10.216/01, que “redirecionou o modelo da assistência, regulamentou o cuidado especial com a clientela internada há longos anos e previu possibilidade de punição para a internação involuntária, arbitrária ou desnecessária” (BRASIL, 2001).

Apesar dessas conquistas, muitos entraves ainda são encontrados a despeito das novas diretrizes, pois existem, ainda, alguns polos manicomiais que sustentam pré-conceitos e desinformação sobre o tema, como é o caso do município de Sorocaba/ SP.

A importância deste projeto está no caráter de discutir essa temática e contribuir para a materialização da defesa dos direitos humanos e a formação libertadora, crítica e inquietante (Freire, 1978), tanto dos alunos do Instituto, quanto dos demais jovens e adultos convidados a refletir sobre a problemática proposta por este projeto.

2.2 História dos Tratamentos de Saúde Mental no Brasil

2.2.1 Convulsoterapias

Tratamento na qual o paciente era submetido à indução de convulsões por inalação de cânfora indicado para o tratamento dos quadros de psicóticos, baseada na crença de que a epilepsia e a psicose seriam moléstias antagônicas e excludentes, por volta de 1600. Houve ainda diversas tentativas: inocular parasitas da malária em pacientes terminais, choque insulínico em pacientes agitados, convulsões com o cardiazol entre outros que obtiveram resultados razoáveis. (Ministério da Saúde, Memória da Loucura).

2.2.2 Eletroconvulsoterapia

Em 1937, os pesquisadores Ugo Cerletti e Lucio Bini utilizaram a passagem de corrente elétrica no cérebro que provocavam uma convulsão generalizada. Essa técnica foi bastante utilizada muito por causa da sua fácil aplicação, porém desapareceu rapidamente com o fim da Segunda Guerra mundial na Europa, no Brasil ele foi abolida por volta da década de 80. (Ministério da Saúde, Memória da Loucura).

2.2.3 Lobotomia

Tratamento cirúrgico na qual o médico destruía a substância branca dos lobos temporais do cérebro, provocando uma mudança na personalidade do paciente. Essa técnica era indicada em casos extremos provocando sempre uma deterioração cerebral irreversível. Os avanços da psicofarmacologia determinaram a abolição da técnica. No Brasil a técnica foi abolida em 1955. (Ministério da Saúde, Memória da Loucura).

2.2.4 Psicofarmacologia

Por volta da década de 50, com o avanço das pesquisas na área da psiquiatria, aumentou o uso de novos medicamentos para o tratamento de doenças mentais. Em 1952, os pesquisadores franceses Jean Delay e Pierre G. obtiveram um resultado satisfatório com o tratamento de doenças mentais com uma substância chamada a clorpromazina, testada anteriormente por Henri-Marie Laborit, produzindo uma hibernação. A ação psicofarmacológica que reduzia a agitação motora, a atividade alucinatória e delirantes, chamada de neurolepsia inaugurou uma nova fase da psiquiatria. (Ministério da Saúde, Memória da Loucura).

3. Fundamentação Teórica

Este projeto está ancorado no referencial teórico da desinstitucionalização (SARACENO, 1998), do Breve Histórico da Psiquiatria no Brasil: do período colonial à atualidade (SALVADOR DE MIRANDA, 2007), do engenho de dentro (MARCOS AURELIO SOARES, 1997), do loucos pela Vida: A Trajetória da Reforma Psiquiatria no Brasil (AMARANTE, 1995).

Compreende-se a importância do estudante (re)-conhecer e confrontar com as diversas formas de invalidação e negação das pessoas com habilidades (SARACENO, 1999). Nesse processo, considerando OLIVER; NICÁCIO (1999) há necessidade:

da superação das instituições asilares, da transformação das estruturas institucionais existentes e da produção de projetos territoriais de atenção que possam contemplar os processos de singularização e da validação da dimensão interativa entre pessoas e contextos (p. 61).

Diante de tantos paradoxos, um deles está relacionado às políticas de intervenção no campo da saúde mental. O município de Sorocaba/SP conta com quatro hospitais psiquiátricos e na região mais três hospitais oferecem vagas para internação. Há que se destacar que a média de leitos SUS disponibilizados nessa região varia de 220 a 536 e especificamente na cidade de Sorocaba é de 1396 leitos, acrescido de 1403 leitos correspondentes à região, que significa um total de 2799 leitos. Considerando as internações de longa permanência nesses hospitais, temos como resultado o número de 2219 pessoas que se tornaram moradoras, sendo que 1039 correspondem ao município de Sorocaba. Esta situação determina uma ocupação de 79% de leitos SUS por moradores na região (Censo Psicossocial, 2008).

A maioria dos hospitais psiquiátricos deste Distrito é de natureza privada, havendo apenas um que é gerido por entidade beneficente sem fins lucrativos. No hospital psiquiátrico Vera Cruz ficou comprovada a situação de abandono dos pacientes, uma grande parte deles não tem nenhum documento, além de que “90 pessoas se encontram internadas há mais de 10 anos, e outras 15 há mais de 30 anos” (Censo realizado em hospital psiquiátrico, 2014).

Ainda, é importante analisar o índice de mortalidade nessas instituições, que corresponde a 118% maior do que a dos outros dezenove manicômios do Estado de São Paulo, com mais de 200 leitos e que significa uma morte a cada três dias, conforme a pesquisa apresentada pelo prof. Marcos Garcia (<http://www.use.ufscar.br/news/professor-do-campus-sorocaba-recebe-premio-por-pesquisa-sobre-mortes-em-hospitais-psiquiatricos>).

4. Metodologia

No início do projeto, coordenadores e bolsistas discutiram sobre o modelo de saúde mental no Brasil ao longo da história, refletindo sobre os objetivos do projeto, a saber: a eficácia dos tratamentos em saúde mental e a humanização da questão da loucura, além da necessidade de convivermos com as diferenças.

Após essa etapa os alunos desenvolveram um roteiro que está sendo utilizado como parâmetro para as entrevistas. A maior parte das entrevistas já foram realizadas e vários atores que promovem a saúde mental foram ouvidos, além de usuários da rede de saúde pública, familiares dos mesmos e membros da comunidade.

O mapeamento dos entrevistados foi construído conjuntamente entre todos participantes do projeto, a escolha levou em consideração a diversidade de interlocutores influenciadas pelas diversas experiências e dos papéis que ocupam no eixo da saúde mental.

O próximo passo após a coleta do material audiovisual, é a edição e produção das cenas, que já teve início no mês de maio. As diferentes câmeras, vídeo e áudio já foram sincronizados. Ainda falta fazermos os recortes para a edição final de acordo com o roteiro.

As temáticas escolhidas para o roteiro, foram as que melhor elucidaram o problema, ou seja a institucionalização da doença mental nos hospitais psiquiátricos e a produção de moradores reféns a lógica manicomial, especificamente no município de Sorocaba e região.

A equipe que compõe este projeto, participa ativamente de todas as etapas realizadas até o presente momento, ou seja, da elaboração do projeto de pesquisa, construção do roteiro, produção das entrevistas, edição das entrevistas e geração das cenas.

Após a finalização do documentário, espera-se que o mesmo possa ser utilizado como instrumento de reflexão e conscientização em instituições de ensino, através de debates entre a comunidade acadêmica.

5. Estado Atual do Trabalho ou Resultados

O projeto segue em desenvolvimento pleno. O levantamento sobre a história da loucura e das políticas públicas voltadas para a saúde mental já foi produzido, juntamente com os agentes considerados importantes e ao mesmo tempo estavam envolvidos na gestão e no trabalho na área da saúde mental.

A maioria das entrevistas já foram gravadas e as imagens das câmeras já foram sincronizadas com o áudio. A decupagem do material já foi realizada, restando executar os cortes para a edição de acordo com o roteiro já finalizado.

Também é preciso selecionar as músicas que irão compor a trilha sonora, assim como gravar imagens que ilustrarão o conteúdo da entrevista, além das referências externas que serão inseridas. Etapas essas já definidas no cronograma para o segundo semestre.

6. Conclusão

O documentário explora a temática da Saúde Mental, revelando a situação dos hospitais psiquiátricos da região do município de Sorocaba/SP, considerado o maior polo de institucionalização da doença mental no país. O modelo de tratamento proposto é da hospitalização das pessoas enfermas, culturalmente conhecidas como “loucas”. A partir

da crítica desse modelo, procuraremos discutir a situação da hospitalização a partir de diretrizes de desinstitucionalização que ocorreram em outros municípios. Além da produção do documentário, o vídeo terá um caráter educativo, no sentido de desmistificar a loucura, discutir o respeito às diferenças e estimular uma postura de tolerância e de defesa do direito de liberdade e cidadania (PITTA, 2001).

Espera-se que ao final do projeto o material produzido fique a disposição do instituto federal como um todo, podendo ser inscrito em congressos que abordem o tema extensão bem como abordem a temática específica deste.

O material poderá ser exibido mesmo com o término do projeto, pois o mesmo ficará disponível e poderá servir de apoio para demais projetos que seguirem a mesma linha e formato realizado neste.

Além disso, espera-se que o material produzido sirva como reflexão para o público sobre a vida dos doentes mentais e a correta forma de tratamento que a sociedade precisa ter com estas pessoas.

Referências

- CERLETTI, Ugo;; BINI, Lucio. “Memória da Loucura: Eletroconvulsoterapia”. *Site do Ministério da Saúde*, online, Disponível: <http://www.ccs.saude.gov.br/memoria%20da%20loucura/mostra/tratamentos.html>. Acesso em: 22/04/2015.
- DELAY, Jean; G. Pierre. “Memória da Loucura: Psicofarmacologia”. *Site do Ministério da Saúde*, online, Disponível: <http://www.ccs.saude.gov.br/memoria%20da%20loucura/mostra/farmaco.html>. Acesso em: 23/04/2015.
- FERNANDES, Flora. (2009) “História da Psiquitria no Brasil”, <https://psicologado.com/psicopatologia/psiquiatria/historia-da-psiquiatria-no-brasil>
- JORGE, Marco Aurelio Soares. (1999). A Casa d'Engenho: sobre a constituição de um serviço de atenção diária em saúde mental. Cadernos IPUB (UFRJ), Rio de Janeiro, v. 14, p.205- 213. Disponível: http://portaldeses.icict.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00006303&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 23/04/2015.
- Ministério da Saúde. “Memória da Loucura”. Site do Ministério da Saúde, online, Disponível: <http://www.ccs.saude.gov.br/memoria%20da%20loucura/mostra/tratamentos.html>. Acesso em: 23/04/2015.
- Oliver, Fátima C; Nicácio, F. (1999). Da instituição asilar ao território: caminhos para a produção de sentido nas intervenções de saúde. Revista da Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo, v. 10, n 2/3. p. 60-68.
- Pitta, A., (2001), Reabilitação Psicossocial no Brasil. São Paulo: Hucitec.

SÁ JÚNIOR, Luiz Salvador de Miranda. (2007). “Breve histórico da psiquiatria no Brasil: do período colonial á atualidade”. *Revista Psiquiátrica do Rio Grande do Sul*, on line, Rio Grande do Sul, v. 29, n.2, 2007. Disponível: www.scielo.br/pdf/rprs/v29n2/v29n2a05.pdf. Acesso em 23/04/2015. ISSN 0101-8108.

SARACENO, B. (1999) *Libertando Identidades*. Belo Horizonte-Rio de Janeiro: Te Corá/Instituto Franco Basaglia.

Identificando Vertentes de Pesquisa em Objetos de Aprendizagem utilizando a Técnica de Revisão Sistemática no SBIE de 2013 e 2014

Bruno N. Luz^{1,2}, Gabriel D. Tomasine¹, Amanda Nalesso¹, Marcelo de Paiva Guimarães^{2,3}

¹Instituto Federal de São Paulo – Campus Boituva - IFSP

²Programa de Mestrado em Ciência da Computação – FACCAMP

³UAB - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

{gtomasine;bnogueira.luz;marcelodepaiva}@gmail.com,
amandanalesso@hotmail.com

Abstract. *The research related to Learning Objects have taken more and more space in the area of Information Technology in Education. There are at present specific events which address only the topic and research relate to issues from the development methodology to the evaluation and usability. In this work, the main current lines of research involving learning objects are identified. The study was conducted using the systematic review technique in the main event in the Brazilian Computer Education, SBIE.*

Resumo. *As pesquisas relacionadas com Objetos de Aprendizagem têm assumido cada vez mais espaço na área de Informática na Educação. Existem na atualidade eventos específicos que abordam apenas essa temática e as pesquisas se relacionam com questões desde a metodologia de desenvolvimento até a avaliação e usabilidade. Neste trabalho, são identificadas as principais vertentes de pesquisa atuais envolvendo objetos de aprendizagem. O trabalho foi conduzido utilizando da técnica de revisão sistemática no principal evento de Informática na Educação brasileiro, o SBIE.*

1. Introdução

Como forma de potencializar a reestruturação de práticas pedagógicas, que incluem o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), a utilização de objetos de aprendizagem (OA) estão sendo cada vez mais utilizadas, inclusive em plataformas de e-learning (Audino e Nascimento, 2010).

Este fator dá início a uma nova área denominada Informática na Educação, que atualmente conta com a colaboração de pesquisadores do mundo inteiro, assim como eventos científicos específicos sobre a temática, como é o caso no Brasil do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

No Brasil a informática na educação tem um início tímido na década de 80 com tentativas de se utilizar o computador nas salas de aula. Existe neste período um embate entre a informática na educação e a educação em informática, devido à dificuldade inerente à época sobre a usabilidade dos computadores. A falta de um ambiente gráfico

e a necessidade de comandos técnicos específicos, usualmente na língua inglesa, são alguns dos fatores que contribuíram para essa distinção (Teixeira e Araujo, 2007).

Uma das tecnologias que impulsionou a popularização das TICs no contexto educacional foi a *Internet*. Segundo ITU (2012), 49,25% da população brasileira tem acesso a rede mundial. Com o advento da grande rede de computadores na segunda metade da década de 90 e os Sistemas Operacionais pensados cada vez mais para usuários domésticos, fortemente difundido através dos famosos Desktops, a informática tem novamente uma brecha para se desenvolver no campo educacional.

Definir como utilizar as TIC, a melhor forma e momento de aplica-las são alguns dos desafios para os educadores nos dias de hoje. As possibilidades são as mais diversas possíveis, sejam através de jogos educacionais, quiz de perguntas e respostas, vídeos e apresentações, sistemas de educação a distância, ambientes de aprendizagem, todos utilizados como objetos de auxílio ao processo de ensino aprendizagem. Em todas as situações, essas inovações alteram as formas e percepções tradicionais e quebram paradigmas educacionais (Tarouco, Konrath, Carvalho e Avila, 2006).

As TICs na educação ganham ainda mais espaço com o surgimento dos OA. Eles são definidos por Wiley (2000), como recursos digitais ou não-digitais que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem. Estes objetos precisam ser pensados e desenvolvidos, preferencialmente pelos professores de cada área, e estarem disponíveis e acessíveis aos alunos no momento certo de sua abordagem, exigindo um certo grau de instrução na educação em informática citada por Teixeira e Araujo (2007).

Os professores logo precisam acompanhar esta realidade e galgar o aprendizado na tecnologia, para que não fiquem a margem dos desafios da informática na educação, como a própria criação desses recursos da forma adequada aos objetivos educacionais almejados. Este é um desafio a ser superado e se mantém como um dos paradigmas deste campo (Teixeira e Araujo, 2007 e Teruya e Moraes, 2009).

Utilizando da técnica de revisão sistemática, este trabalho apresenta um *survey* realizado no SBIE dos anos de 2013 e 2014, com intuito de delimitar e definir as pesquisas atuais no cenário brasileiro sobre objetos de aprendizagem. Definido este escopo, este trabalho proporciona, de uma forma simples e unificada, as pesquisas sobre OA realizadas e publicadas neste período, servindo como uma excelente fonte de conhecimento base para futuros trabalhos que envolvam OA para a comunidade científica.

O artigo está organizado como uma introdução sobre a pesquisa, seguido da seção dois, que aborda a técnica utilizada para o *survey*; a seção três onde é apresentada a metodologia aplicada; na seção quatro são apresentados os resultados e discussão; seguidos pela conclusão e trabalhos futuros.

2. Revisão sistemática

O grande mote da pesquisa nos dias atuais se dá a partir do estudo sobre o estado da arte em determinados temas. Os pesquisadores chegam a se debruçar horas, dias, semanas, a fim de coletar os trabalhos relacionados a seu objeto de pesquisa, e ainda assim não é possível afirmar que todos os materiais foram realmente abordados.

Algumas pesquisas científicas possuem focos diferentes do que a costumeira apresentação de soluções, tecnologias ou resultados, sendo classificadas como *surveys*. A pesquisa *survey* pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicando como representante de uma população-alvo, por meio de algum instrumento de pesquisa, normalmente um questionário (Tanur apud Pinsonneault e Kraemer, 1993).

Essas características da pesquisa do tipo *survey*, vão além de simplesmente destacar o estado da arte sobre determinados temas. Em algumas áreas, grande parte dos trabalhos encontrados se vangloriam dessa técnica, porém, mais especificamente na área de informática, os *surveys* não são tão encontrados e valorizados. Porém, atualmente, esta perspectiva vem diminuindo, com a abertura que os eventos científicos da área estão dando para publicações que utilizam-se de uma das técnicas de *survey*, denominada Revisão Sistemática.

Linde (2003), define revisão sistemática como uma metodologia de pesquisa que utiliza como fonte a literatura de certo tema. Esse tipo de pesquisa oferece um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada. As revisões sistemáticas são de extrema utilidade para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinado tema, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras.

Conduzindo uma revisão sistemática, Fassbinder, Delamaro e Barbosa (2014), estudaram 53 artigos científicos publicados sobre MOOCs até maio de 2014 permitindo que fosse traçado um panorama das atividades de construção e uso de MOOCs na atualidade. Este trabalho pode ser indicado como leitura obrigatória para quaisquer trabalhos que envolvam MOOCs, pois centraliza e resume diversas contribuições científicas.

No trabalho de Silva, Medeiros, Aranha (2013), tem-se como objetivo apresentar uma revisão sistemática dos artigos referentes à utilização de jogos digitais para o ensino de programação, publicados nos últimos cinco anos (2008- 2012). Seu objetivo foi que a busca realizada nesta revisão resultou na pré-seleção de 95 estudos, dentre os quais 29 foram incluídos para a extração de dados. Os jogos digitais para o ensino e aprendizagem de programação estão voltados para melhorar o rendimento, interesse dos alunos em disciplinas de programação e segundo os resultados da Revisão Sistemática da Literatura (RSL), esse método ajuda o desempenho dos alunos, diminui as desistências e aumenta a motivação.

Wangenheim, Kochanski e Savi (2009) descreve uma revisão sistemática sobre avaliação de jogos voltados para a aprendizagem de Engenharia de Software no Brasil, o objetivo da revisão foi indicar quais jogos educacionais são utilizados e como os efeitos de aprendizagem são utilizados. Chegando a conclusão que os jogos educacionais são referenciados como uma espécie promissora de material educacional, apresentando indícios de que este método de ensino costuma agradar e motivar os alunos, ativando o interesse dos mesmos, além de contribuir positivamente para o aprendizado.

Enquanto no trabalho de Araujo et. al. (2012) o objetivo foi de identificar na literatura científica estudos sobre análise de sentimento por meio do tratamento computacional de opiniões, utilizando de uma metodologia de pesquisa com revisão narrativa de literatura com artigos publicados entre 2009-2011, nas bases de dados PubMed, ISI, ACM e IEEE. Constatando que a análise de sentimento tem sido pouco explorada em assuntos relacionados à saúde. Contudo, pesquisas relatam as capacidades da aplicação destas técnicas na área da saúde como esperançosa para fornecer benefícios aos consumidores.

Os autores deste artigo escolheram como objetivo na pesquisa, responder sobre as definições e aplicações de Objetos de Aprendizagem no atual cenário de Informática na Educação brasileiro, utilizando como palavra chave, o próprio termo Objeto de Aprendizagem (OA) para a busca no SBIE dos anos de 2013 e 2014.

3. Metodologia

O início da pesquisa se deu com a definição do escopo e dimensão que seriam abordados. Os autores optaram por utilizar apenas os resultados de pesquisas sobre OA publicados no SBIE de 2013 e 2014, caracterizando-se assim como um *survey* de reconhecida importância para futuros trabalhos na área.

O SBIE teve sua primeira edição em 1990 e desde então é um evento anual promovido pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC), que em 2015 se apresenta na sua 26ª edição. Por sua robustez e qualidade, se caracteriza como o principal evento em Informática na Educação no Brasil, possuindo um estrato B2 na qualificação da CAPES, motivo pelo qual se deu a escolha do mesmo como escopo deste trabalho.

A palavra chave utilizada na pesquisa, Objetos de Aprendizagem, foi procurada em títulos e em resumos de todos os artigos apresentados nos dois últimos SBIE, que foram separados e catalogados conforme tabelas 1 e 2. Em 2014 foram relacionados quatorze trabalhos e em 2013 sete, sendo todos estudados com objetivo de definir as principais vertentes da atual pesquisa sobre a temática dos OAs.

Tabela 1 – Relação dos Artigos no ano de 2014

SBIE 2014		
Núm.	Título do Artigo	Autores
1	Um modelo para a produção de Objetos de Aprendizagem Acessíveis: Modelagem e Análise por Redes de Petri Coloridas.	Corneli Gomes Furtado Júnior, José Marques Soares, Giovanni Cordeiro Barroso, Lidiane Castro, Maikon Igor da Silva Soares, Cassandra Ribeiro Joye, Adriano Tavares de Freitas, Éder Furtado Soares
2	Um Ambiente Virtual 3D Multiagente com Recomendação Personalizada de Objetos de Aprendizagem	Rodrigo Valença C. Frade, Francisco Milton M. Neto, Rommel W. de Lima, Rodrigo M. de Lima, Luiz Claudio N. da Silva, Rafael C. de Souza
3	Recuperação de Objetos de Aprendizagem: uma abordagem baseada na Acessibilidade.	Leila Weitzel, Paulo Quaresma, Ráisa B. Costa, Rogério C. Pimentel, Raul F. Aguiar, Walter Fernando G. Rodriguez
4	Padrão de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseado na Interação	Bruno N. Luz, Rafael Santos, Valéria F. Martins, Marcelo P. Guimarães
5	O Uso de Objetos de Aprendizagem com Alunos Surdos no Ensino Superior.	Deisi Becker, Jocimara Mauer, Simone Emer, Patrícia A. Behar, Sandra Maria Assumpção

6	Fábrica de Objetos: Uma Plataforma para Construção de Objetos de Aprendizagem focada na Usabilidade.	João Pedro Dewes Guterres, Silvia Maria Wanderley Moraes
7	Ferramenta para geração e utilização de modelos de avaliação automática da qualidade de objetos de aprendizagem.	Cristian Cechinel, Ana Marilza Pernas, Vinícius Vieira dos Santos
8	Filtregens de Recomendação de Objetos de Aprendizagem: uma revisão sistemática do CBIE.	Walber Lins Pontes, Rômulo Martins França, Ana Paula Metz Costa, Patrícia Behar
9	Autoria automática de objetos de aprendizagem a partir de captura multimídia e associação a estilos de aprendizagem.	Rafael D. Araújo, Taffarel Brant-Ribeiro, Rafaela S. de Freitas, Fabiano A. Dorça, Renan G. Cattelan
10	Uma Abordagem para Recomendação Automática e dinâmica de objetos de aprendizagem baseada em estilos de aprendizagem	Vitor C. de Carvalho, Fabiano A. Dorça, Renan G. Cattelan, Rafael D. Araújo
11	Explorando o Uso dos Elementos do LOM na Determinação dos Aspectos de Qualidade dos Objetos de Aprendizagem a partir de Critérios de Qualidade de Informação	Daniel Lichtnow, Isabela Gasparini, Verlan Timm Hinz, Marcelo S. Pimenta, José Palazzo Moreira de Oliveira de Oliveira
12	SAAPIENS: Uma ferramenta de Autoria de Objetos de Aprendizagem e Apoio Pedagógico na Dedução Natural na Lógica Proposicional.	Agnaldo Martins Rodrigues, Matheus Campezzato Galão, Gustavo Schwarz, João Carlos Gluz
13	Repositórios de Objetos de Aprendizagem: uma análise comparativa com ênfase no reúso de conteúdos	Rossana de Paula Junqueira, Bernadette Farias Lóscio
14	Ontological semantic search of learning objects: experiments and results	João Carlos Gluz, Luiz Rodrigo Jardim da Silva

Tabela 2. Relação dos Artigos no ano de 2013

SBIE 2013		
Núm.	Título do Artigo	Autores
15	M-ROAMi - Um Modelo para Promover o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Multimodais	Núbia dos S. R. S. dos Santos, Leandro Krug Wives, José Valdeni de Lima, Alexandre Hauber da Silva
16	Recomendando Objetos de Aprendizagem a partir das hashtags postadas no Moodle	Francisco Adelson Alves Ribeiro, Luis Carlos Costa Fonseca, Miguel de Sousa Freitas
17	Metodologia INTERA para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem	Juliana Cristina Braga, Edson Pimentel, Silvia Dotta
18	NumRac: Proposta de um conjunto de objetos de aprendizagem para o ensino de número racionais	Ellen F. Barbosa, Renata C. G. Meneghetti, Tales B. A. Sampaio, João P. Tannus, Gustavo L. Martins
19	Uma ferramenta para fornecer apoio a catalogação de metadados de objetos de aprendizagem - LINNAEUS	Ederson Luiz Silveira, Matheus Campezzato Galão, João Carlos Gluz
20	Uma Abordagem para Geração Automática de Conteúdo Personalizado Através da Recomendação Estocástica de Objetos de Aprendizagem no Processo de Ensino em Sistemas Adaptativos e Inteligentes para Educação	Fabiano A. Dorça, Daydson H. Silva, Luciano V. Lima, Márcia A. Fernandes, Carlos R. Lopes
21	Um modelo para Recomendação de Objetos de Aprendizagem Baseado em Similaridade de Sessões	Tiago Wiedemann, Jorge L. V. Barbosa, Sandro J. Rigo
22	Apresentando o BEM: Um Objeto de	André Luiz P. Dantas, Gabriela R. P.

Aprendizagem para mediar o processo educacional de crianças com deficiência visual e videntes nas operações básicas de Matemática	Rezende Pinto, Claudia Pinto P. Sena
---	--------------------------------------

4. Resultado e Discussão

As metodologias RIVED, Sophia, ADDIE, RUP e INTERA são consideradas as principais referências na produção de OAs (Furtado et. Al, 2014; Braga, Pimente e Dotta, 2013). A partir da análise dessas metodologias foram delimitadas as sete principais vertentes de pesquisa e desenvolvimento envolvendo OAs atualmente. Essas vertentes são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 3. Vertentes de Pesquisa envolvendo OAs.

Vertentes	Definição
Métodos e Técnicas para Construção de OA	Aborda estudos acerca das metodologias e técnicas sequenciais para desenvolvimento e construção de objetos de aprendizagem. São normatizadas e parametrizadas geralmente obedecendo um ciclo ou ordem de ações/fatores.
Padrões de OA	Estuda os padrões para modelagem de objetos de aprendizagem, que envolvem principalmente a garantia de suas principais características. Estes padrões são responsáveis, em sua maioria, pela catalogação dos OAs através de seus metadados, além de outros fatores como sequenciamento, navegabilidade e execução.
Ferramentas de Autoria	São abordados e estudados softwares editores de OA. Nesta linha se enquadram as ferramentas responsáveis pela criação efetiva do OA em seu contexto técnico.
Repositórios e Acessibilidade	Nesta vertente são enquadradas as pesquisas que abordam os repositórios digitais de OA e as suas formas de acesso e reutilização. Estão ligadas diretamente com as pesquisas relacionadas aos padrões de catalogação dos OA.
Recomendação de OA	São as pesquisas que envolvem a indicação de recursos (OA) úteis aos usuários ou grupos, através de uma avaliação que procura determinar o quão útil uma determinada indicação é para o usuário.
Estudo de caso / relato de experiência	São as pesquisas que envolvem a utilização de OAs em experiências comumente exitosas.
Avaliação e Usabilidade	Envolvem aspectos de testes e simulações em OA específicos, bem como critérios de usabilidade por públicos alvo distintos. Abordam também questões relacionadas a validação dos OAs em iniciativas pontuais. Se diferem de estudo de caso por abordarem questões técnicas que envolvem diretamente a construção do próprio OA.

Uma vez delimitadas as vertentes de pesquisa, elas foram relacionadas com o resultado da revisão sistemática, gerando uma matriz que identifica quais os artigos que se encaixam nas respectivas vertentes de pesquisa.

Tabela 4. Relação dos artigos e respectivas vertentes de pesquisa.

Vertentes	Artigos Relacionados (referenciados nas tabelas 1 e 2)						
	1	16	17	--	--	--	--
Métodos e Técnicas para Construção de OA	1	16	17	--	--	--	--
Padrões de OA	4	18	--	--	--	--	--
Ferramentas de Autoria	6	9	12	--	--	--	--
Repositórios e Acessibilidade	3	13	--	--	--	--	--
Recomendação de OA	2	8	10	14	19	20	21
Estudo de caso / relato de experiência	5	15	22	--	--	--	--
Avaliação e Usabilidade	7	11	--	--	--	--	--

A classificação das vertentes, de forma percentual, se apresenta na fig. 1.

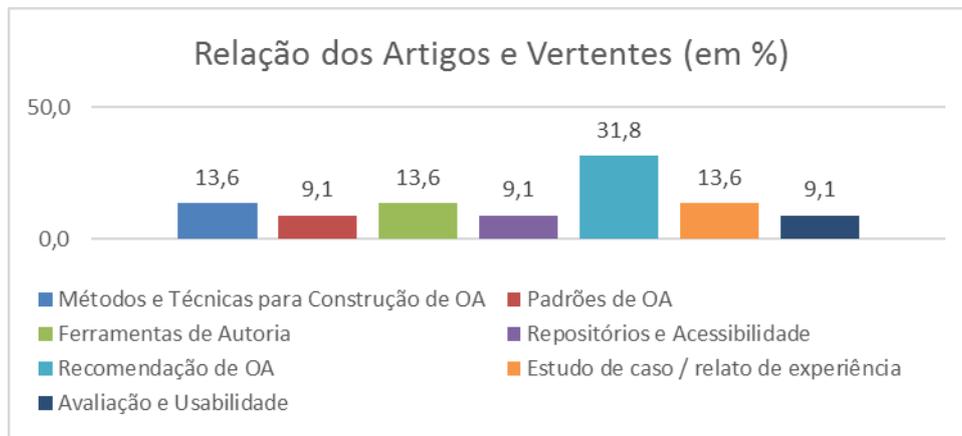


Figura 1. Relação dos Artigos e Vertentes (em %)

5. Conclusão

As pesquisas sobre objetos de aprendizagem são cada vez mais comuns entre os pesquisadores da área de Informática na Educação. Essas pesquisas envolvem diversas frentes, que passam desde a metodologia para construção até a avaliação e usabilidade dos OAs.

Utilizando a técnica de revisão sistemática foram relacionados todos os artigos que abordam a temática objetos de aprendizagem. A partir das principais metodologias para desenvolvimento de OAs algumas das principais vertentes de trabalhos foram relacionados e comparados aos artigos publicados nos dois últimos anos do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBIE.

Após esta pesquisa, é possível identificar que nos dois últimos anos, as pesquisas envolvendo objetos de aprendizagem publicadas no SBIE tiveram maior foco na recomendação de OA, seguidos por Métodos e Técnicas para Construção de AO, Ferramentas de Autoria e estudos de casos.

Nota-se portanto, um forte indicativo de pesquisas que se preocupam com os parâmetros metodológicos, ferramentas de autoria e processos de recomendação de OAs. Da mesma forma, pressupoem-se que as áreas menos indicadas possuem indícios e grandes oportunidades de trabalhos futuros. Diante deste fato, como trabalhos futuros pretende-se estender as pesquisas na vertente de investigação sobre padrões de OA, pois apresenta-se como uma área com muitas frentes a serem exploradas.

Referências

- Audino, D. F., Nascimento, R. D. S. (2010) “Objetos de aprendizagem - diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação”. *Revista Contemporânea de Educação*, 5(10), pp. 128–148.
- Araujo, G. D., Sousa, F. S., Teixeira, F., Mancini, F., Domenico, E. B. L., Guimarães, M. P., Pisa, I. T. (2012) “Análise de sentimentos sobre temas de saúde em mídia social”. *In: JHI – Journal of Health Informatics*. Julho-Setembro 4 (3); pp. 95-99.
- Braga, J. C., Pimentel, E., Dotta, S. (2013) “Metodologia INTERA para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem”. *In: III Congresso Brasileiro de*

- Informática na Educação (CBIE 2013) XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013), pp. 306-315.
- Fassbinder, A., Delamaro, M. E., Barbosa, E.F. (2014) “Construção e Uso de MOOCs: Uma Revisão Sistemática”. *In: III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)*, pp. 120-130.
- Furtado Júnior, C. G., Soares, J. M., Barroso, G. C., Castro, L., Soares, M. I. S., Joye, C. R., Freitas, A. T., Soares, É. F., (2014) “Um modelo para a produção de Objetos de Aprendizagem Acessíveis: Modelagem e Análise por Redes de Petri Coloridas”. *In: III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)*.
- ITU (2012) “Explore Key ICT Statistics”. ITU - International Telecommunication Union. Disponível em: <<http://www.itu.int/net4/itu-d/icteye/>>. Acesso em: 09/07/2014.
- Linde, K, Willich, S. N., (2003) “*How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine*” *In: J R Soc Med.*; 96 pp.17-22.
- Pinsonneault, A., Kraemer, K., (1993) “*Survey Research Methodology in Management Information Systems: As Assessment*”. *In: Journal of Management Information Systems, Autumn*.
- Silva, T. R., Medeiros, T. J., Aranha, E. H. da S. (2014) “Jogos Digitais para Ensino e Aprendizagem de Programação: uma Revisão Sistemática da Literatura”, *In: III Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2014)*.
- Tarouco, L. M. R., Konrath, M. L. P., Carvalho, M. J. S., Avila, B. G. (2006) “Formação de professores para produção e uso de objetos de aprendizagem”. *RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, vol. 4, pp. 1-10.
- Teixeira, N. P. C., Araujo, A. E. P. de. (2007). “Informática e educação: uma reflexão sobre novas metodologias”. *Revista Hipertextus Digital*. Vol. 1. Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Letras.
- Teruya, T. K., Moraes, R. A. (2009). “Política de Informática na Educação e a Formação de Professores”. VII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas – História, Educação e Transformação: Tendências e Perspectivas. UNICAMP.
- Wangenheim, C. G. von, Kochanski, D., Savi, R., (2009) “Revisão Sistemática sobre Avaliação de Jogos Voltados para Aprendizagem de Engenharia de Software no Brasil” *In: UFSC*.
- Wiley, D. A. (2000) “Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy”. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Retrieved MONTH DAY, YEAR, from the World Wide Web: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>.

O uso da câmera fotográfica no ensino de Arte

Patricia Neves de Almeida¹, Nathália Silva Cabane²

Docente do componente Arte no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Boituva.

² Discente do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Boituva.

patricia.neves@ifsp.edu.br

Abstract. *This research refers to the use of the photographic camera in the activity entitled "the look of the artist" within the discipline of Art, in order to reflect on the idea of poetic look at everyday. The research started from the question "How does the camera helps in the development of the idea of the look of the artist?", which was released to the students of the 1st. year of a Integrated Technical Course to high school in Computer Network, in the Federal Institute of São Paulo, Boituva campus. From the organization and analysis of data collected aims to present the sense that students elaborated on the manner in which the camera is needed in this activity.*

Resumo. *A presente pesquisa refere-se ao uso da câmera fotográfica na atividade intitulada "o olhar do artista", no âmbito da disciplina de Arte, com o objetivo de refletir acerca da ideia do olhar poético sobre o cotidiano. A investigação partiu da pergunta "De que maneira a câmera fotográfica auxilia no desenvolvimento da ideia do olhar do artista?", a qual foi lançada aos alunos do 1º. ano do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores, do Instituto Federal de São Paulo, campus Boituva. A partir da organização e análise dos dados coletados objetiva-se apresentar o sentido que os alunos elaboraram sobre a maneira pela qual a câmera fotográfica se faz necessária na atividade citada.*

1. Introdução

A presente pesquisa refere-se à utilização da câmera fotográfica na disciplina Arte, mais especificamente na atividade intitulada "O olhar do artista", desenvolvida no Instituto Federal de São Paulo, campus Boituva, com alunos do 1º. ano do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores. Nosso objetivo é refletir o uso dessa tecnologia no ato do olhar poético sobre o cotidiano. Após a realização da atividade, a qual será descrita a seguir, lançamos aos alunos a seguinte pergunta: "De que maneira a câmera fotográfica auxilia no desenvolvimento da ideia do olhar do artista?". Para a coleta de dados, utilizamos como metodologia uma questão/problema que o aluno deveria responder. Com abordagem qualitativa e quantitativa, apresentamos o sentido que os alunos atribuíram ao uso da câmera fotográfica na atividade proposta.

Primeiramente, precisamos compreender o que é "o olhar do artista".

Para Patrício (2008), o olhar passa por algumas etapas sutis, pois

[...] percebemos os objetos (ou paisagens), os interpretamos e classificamos num determinado contexto, para, quem sabe, por fim, recriarmos aquilo que vimos. Isso se dá o tempo todo sem que percebamos, embora o exercício de despertar o olhar, em especial para as artes visuais, seja uma questão pertinente para artistas e teóricos.

A autora considera necessário o desenvolvimento do olhar, o qual “[...] depende da família, de educadores, da sociedade, do contato com o mundo e com a arte”. Patrício entrevista alguns artistas das artes visuais para definir o que seria um “olhar educado”. A resposta que revela o nosso entendimento do “olhar do artista” vem com Silvio Dworecki que argumenta: “Você pode conversar com pessoas simples que desconhecem a produção artística, mas tem uma cultura que permite conhecer o mundo à sua volta. O olhar ‘educado’ é aquele que desenvolveu a atenção para o mundo”.

Na mesma linha de raciocínio, Buoru (1996, p. 134) considera que a percepção torna “[...] possíveis as conexões dos homens com o mundo exterior” e “[...] ao olharmos o mundo, estabelecemos contato, pois as relações perceptivas se dão apenas diante do mundo existente e acontecem quando o sujeito penetra no mundo”.

Inicialmente, a atividade “O olhar do artista” contou com uma aula expositiva, na qual apresentamos aos alunos uma série de fotografias do artista Marcos Chaves, o qual se vale do material do cotidiano para compor suas obras.

O artista brasileiro nasceu no Rio de Janeiro na década de 60 e iniciou seus trabalhos na década de 80. Suas obras se caracterizam pelo uso da apropriação e da intervenção e o artista se vale de diversas mídias em suas composições, como a fotografia, o vídeo e o som. No texto de apresentação em sua página na web¹, Marcos Chaves tem seu trabalho assim definido por Ligia Canongia

Marcos Chaves surpreende significados e valores imersos nas coisas vulgares, dissimulados no hábito ou na convenção. Faz deslocamentos imprevisíveis e produz assemblages em tom de paródia, destilando aí **a sua aguda observação sobre o mundo** (grifo nosso), da tecnologia ao lixo.

A “aguda observação sobre o mundo” que o artista possui, é revelada na série de fotografias intitulada “Buracos”. Nela, o artista apresenta registros fotográficos feitos de 1996 a 2008, em que os buracos nos asfaltos da cidade do Rio de Janeiro e a inserção de objetos dentro deles são o foco de pesquisa de Chaves.

Navas (2006), no texto “Do Avesso de um Buraco, ou Outra Fronteira”², faz uma análise da série fotográfica de Chaves. Para ele, *Buracos* é “[...] ao mesmo tempo várias coisas indistintamente: é escultura coletiva, instalação pública, intervenção popular, também apropriação conceitual, ready-made urbano, fotografia, e para finalizar, obra política”. Todas essas características são consequência do olhar do artista sobre o cotidiano e a leitura que dele faz. Navas (2006) acrescenta:

¹ Disponível em: < <http://www.marcoschaves.net/info>>.

² Idem.

[...] a mesma fotografia, utilizada cada vez mais por Marcos Chaves como suporte, tem em si essa divisória, esse olhar em fresta que permite levantar suspeitas sobre o real e a sua ficção, sobre a natureza da imagem e a sua ironia, sobre seus códigos. Sendo assim, a poética deste trabalho nasce de uma ruptura que é tematizada entre o mundo real, a escultura que o modifica, e o registro em imagem fotográfica.



Figura 1. Série Buracos, 1996-2008³

2. Atividade: “O olhar do artista”

A partir da apreciação e contextualização da série *Buracos*, provocamos os alunos ao fazer artístico, conforme os pilares da Proposta Triangular de Ensino da Arte, organizada por Barbosa (2004).

Para a atividade, os alunos receberam as seguintes orientações:

-Portar uma câmera fotográfica, que poderia ser utilizada em parceria com um colega de sala;

-Percorrer os espaços internos e externos do instituto, com o olhar atento ao cotidiano e à realidade circundante;

-Fazer fotografias partindo da ideia do “olhar do artista” sobre o cotidiano;

-Eleger uma foto para revelação, a qual poderia passar por um processo de edição;

-Entregar uma cópia da foto revelada, com uma resposta à pergunta “Por que você teve um olhar de artista?”, em seu verso.

³ Imagem disponível em: < <http://www.dobrasvisuais.com.br/2013/03/leandro-pimentel-abreu-a-fotografia-e-a-poetica-das-colecoes/>>.

Na etapa em que os alunos deveriam fotografar o espaço, demos orientações acerca dos Planos e Ângulos da imagem.

O Plano é a distância entre a câmera e o objeto a ser fotografado e ele pode ser aberto (a câmera está distante do objeto, é uma plano de ambientação), médio (a câmera está a uma distância média do objeto) ou fechado (a câmera está bem próxima do objeto). Dentro dessas distâncias podemos utilizar a linguagem do cinema para nomear os planos possíveis: Plano Geral, Plano Conjunto, Plano Médio, Plano Americano, Meio Primeiro Plano, Primeiro Plano, Primeiríssimo Plano e Plano Detalhe. No que concerne à altura do Ângulo, podemos citar o Ângulo Normal (quando a câmera está na altura do objeto, de frente), Ângulo Plongée (quando a câmera está posicionada acima do objeto, mas voltada para baixo) e Ângulo Contra-Plongée (quando a câmera está posicionada abaixo do objeto, mas voltada para cima) ⁴.

Escolhemos a câmera fotográfica, por entendermos que essa tecnologia seria um instrumento bastante adequado para atingirmos o objetivo maior da atividade: a ideia do olhar do artista sobre o cotidiano.

A respeito do uso da tecnologia na sua relação com o processo de aprendizagem Masetto (2000, p. 139) considera a tecnologia um instrumento. Para ele “A tecnologia reveste-se de um valor relativo e dependente desse processo. Ela tem sua importância apenas como um instrumento significativo para favorecer a aprendizagem de alguém”.

O autor se debruça sobre quatro elementos presentes na relação ensino/aprendizagem: o conceito de aprender, o papel do aluno, o papel do professor e o uso da tecnologia. Masetto crê que, a partir da inserção da tecnologia no processo de aprendizagem, tanto aluno quanto professor precisam adotar novas atitudes. No que concerne ao papel do aluno, o autor afirma que o estudante

Assume papel de aprendiz ativo e participante (não mais passivo e repetidor), de sujeito de ações que o levam a aprender e a mudar seu comportamento. Essas ações, ele as realiza sozinho (auto-aprendizagem), com o professor e com os seus colegas (interaprendizagem). Busca-se uma mudança de mentalidade e de atitude por parte do aluno: que ele trabalhe individualmente para aprender, para colaborar com a aprendizagem dos demais colegas, com o grupo, e que ele veja o grupo, os colegas e o professor como parceiros idôneos, dispostos a colaborar com sua aprendizagem (2000, p. 141).

Já em relação ao professor, Masetto (2000, p. 142) considera que

Embora, vez por outra, ainda desempenhe o papel do especialista que possui conhecimentos e/ou experiências a comunicar, no mais das vezes desempenhará o papel de orientador das atividades do aluno, de consultor, de facilitador da aprendizagem do aluno, desempenhará o papel de quem trabalha em equipe, junto com o aluno, buscando os mesmos objetivos; numa palavra, desenvolverá o papel de mediação pedagógica.

⁴ Informações disponíveis em: <<http://www.primeirofilme.com.br/site/o-livro/enquadramentos-planos-e-angulos/>>.

A tecnologia, segundo Masetto, deve se adequar ao que se pretende que os alunos aprendam. Assim, consideramos que a escolha da câmera fotográfica como tecnologia, está adequada à atividade proposta, por favorecer o recorte e registro do olhar.

Sabíamos da potencialidade desse recurso, mas nos interessamos em descobrir o que os alunos pensavam sobre o uso da câmera fotográfica, especificamente, no exercício do “olhar do artista”. Assim, após o término da atividade, lançamos aos estudantes a seguinte questão: “De que maneira a câmera fotográfica auxilia no desenvolvimento da ideia do olhar do artista?”.

3. A visão dos alunos sobre o auxílio da câmera fotográfica

A partir da pergunta de pesquisa, analisamos e organizamos os dados em categorias, de acordo com as respostas apresentadas. Participaram da pesquisa 40 alunos. Chegamos a nove categorias, as quais serão descritas a seguir.

Ângulo

O ângulo foi considerado por 7 alunos um elemento que pode ser desenvolvido pelo uso da câmera fotográfica. Em suas respostas, os alunos citaram:

"Enquadramento da imagem, no modo que a imagem vai ser capturada (de baixo pra cima, de cima pra baixo, panorâmica)".

"[...] escolher um ângulo melhor, com isso o artista pode ter um olhar mais complexo."

"[...] ou para ter vários ângulos da imagem".

"[...] o artista com a câmera poderia tirar a foto de vários ângulos diferentes fazendo com que ela ficasse com mais sentido [...]".

"A câmera ajuda a tirar a foto do jeito que o artista quer, mais perto ou longe, com a câmera deitada ou em pé [...]".

Rapidez e facilidade

No que concerne à facilidade e rapidez que a câmera oferece, 7 alunos teceram considerações:

"[...] ela é mais eficaz e ajuda o artista, ele consegue capturar a imagem do momento".

"Faz com que a imagem fique mais nítida, a câmera ajuda também na captura da imagem que, fica mais rápida".

"A câmera fotográfica auxilia os artistas, na velocidade que é tirada a foto".

"A câmera é boa para fazer um ‘saque rápido’ para imagens que se vão rapidamente".

"A câmera facilita para que nós possamos retratar as imagens com mais rapidez e fazendo com ela seja mais natural e nítida".

"Após a invenção da câmera, ficou mais fácil registra um olhar artístico momentâneo".

"A câmera capta a imagem com mais rapidez".

Real

A possibilidade de registro da realidade foi mencionada por 7 alunos, os quais consideram que:

"Acho que a câmera ajuda a capturar a imagem com mais nitidez, com mais rapidez e com mais 'realidade'".

"Agora as câmeras fazem coisas incríveis, ela deixa a foto mais viva".

"Pode-se também capturar coisas da natureza".

"A câmera ajuda, pois ela capta exatamente o que estamos vendo no momento em que tiramos a foto, a nossa perspectiva e nosso ponto de vista da maneira mais realista possível".

"A câmera ajuda para captar a imagem natural, você consegue pegar o real da imagem".

"Pois a câmera registra a imagem que o artista vê. Essa tecnologia tão rápida e eficiente facilita ao artista a registrar e mostrar suas ideias de uma forma mais fácil".

Registro/Memória

No que concerne ao registro e memória, 6 alunos disseram que:

"Ao encontrarmos com alguém na rua, alguém que admiramos, nós guardamos esse momento tirando uma foto".

"Primeiramente, ela ajuda principalmente na hora de tirar a foto, pois a nossa memória, não tem capacidade suficiente para guardar uma imagem, como uma máquina fotográfica".

"Eu penso que além dos registros de vida, queremos também refletir algumas coisas, porque temos medo que essa coisa não esteja mais lá. É uma coisa que pra você tem sentido, que faz uma diferença que só você sabe o significado".

"Auxilia na captação do olhar do artista, a grande concentração do foco, o olhar de emoção ou de algo simples que o artista teve".

"Com uma foto você pode captar o momento exato que você queira ter um olhar de artista, o que antes (sem a câmera fotográfica) você só teria uma fração de segundos para observar esse momento e uma só chance".

"[...] ela permite-nos a possuir por tempo indeterminado, algo que sentimos num momento, compreendemos ou fazemos numa foto".

Reflexão/Belo

A reflexão e o belo apareceram no discurso de 6 estudantes.

"No final assim dando mais tempo para o artista refletir sobre sua obra e entendê-la como um todo".

"Atrás das fotografias podemos pensar alto, perceber os lados, a beleza das coisas que nem sempre percebemos, elas fazem com que nossa imaginação se engrandeça cada vez mais, deixando simples coisas ficarem complexas, deixando o artista imaginar o que quiser, sem uma regra ou um modo fixo, e se aprofundando cada vez mais".

"[...] e na imagem muitas vezes você sente mais o que o artista quis dizer, do que nos desenhos, a foto é pra mim o mais bonito".

"A câmera fotográfica auxilia no desenvolvimento da ideia do "olhar do artista" porque ela consegue captar uma visão de um artista que talvez outra pessoa não conseguisse perceber sem uma foto para observar".

"Em minha opinião, a câmera não serve apenas para uma simples fotografia, ela também serve como fonte de inspiração".

"A câmera possibilita ao artista ver e capturar um ponto em especial".

Edição

Considerada por 6 alunos uma possibilidade importante que o recurso fotográfico oferece.

"Os efeitos [...] faz com que a imagem saia com um "ar" mais diferenciado".

"Efeitos, tons, você consegue fazer mil coisas a mais do que a pessoas que fazem pintura conseguem fazer".

"Tendo várias formas de edição para tornar a arte cada vez mais interessante para quem a observa".

"[...] e principalmente o efeito nos ajudou a dar um novo olhar".

"[...] tem recursos de modificar a imagem, seja na cor, na forma, e outros efeitos".

"O auxilio da câmera é ótimo, pois ela pode captar melhor a imagem, se aprofundar mais, proporciona efeitos que aumentam a qualidade, ou seja, a foto fica mais profissional".

Foco

A possibilidade de desenvolvimento do foco, aparece na fala de 5 alunos.

"E a câmera fotográfica pode ajudar a focar no que queremos ver".

"O foco quando achamos o que vamos observar e quando olhamos pela câmera vemos aquilo de outra forma, temos uma visão diferente, o foco é maior e a beleza, ou algo que seja estranho se torna incrível pela ajuda que a câmera nos dá".

"A câmera fotográfica ajuda no foco".

"A fotografia captura o horizonte com muita perfeição praticidade".

"A câmera possibilita ao fotógrafo focar-se em um único ponto a partir de seu foco".

Flash/Zoom

A utilização desses recursos foi citada por 2 alunos.

"A câmera auxilia o artista em vários aspectos, entre eles há: a iluminação do ambiente a ser captado".

"A câmera fotográfica ajuda no foco, daquilo que o artista se interessou o flash, o zoom, tudo isso nos ajuda".

Filmadora

Acerca da possibilidade de filmagem que a câmera apresenta, 2 alunos comentaram:

"[...] a filmadora, daria outro aspecto, não captaria a imagem interessante do artista e sim todo o momento, desde quando ele ligou a filmadora".

"Ela ajuda em tudo, vídeos [...]".

4. Imagens finais

Analisando as respostas apresentadas pelos alunos à questão “De que maneira a câmera fotográfica auxilia no desenvolvimento da ideia do olhar do artista?”, observamos a aproximação que os estudantes fazem entre câmera fotográfica (instrumento) e o olhar do artista (objeto de estudo). As nove categorias em que se enquadram as respostas, revelam a necessidade do uso dessa tecnologia para o desenvolvimento do conceito desejado. Assim, pelo retorno que obtivemos, consideramos que a tecnologia foi empregada de maneira a favorecer a aprendizagem, conforme a orientação de Masetto (2000) sobre o uso da tecnologia na relação ensino/aprendizagem.

Referências

- Barbosa, A. (2004). A imagem no ensino da arte: anos oitenta e novos tempos, Perspectiva, São Paulo.
- Buoru, A. (1998). O olhar em construção: uma experiência de ensino e aprendizagem da arte na escola, Cortez, São Paulo.
- Canongia, L. Texto de apresentação de Marcos Chaves, <http://www.marcoschaves.net/info>, Abril.
- Chaves, M. Série Buracos, <http://www.dobrasvisuais.com.br/2013/03/leandro-pimentel-abreu-a-fotografia-e-a-poetica-das-colecoes/>, Abril.
- Enquadramentos: Planos e Ângulos, <http://www.primeirofilme.com.br/site/olivro/enquadramentos-planos-e-angulos/>, Abril.
- Masetto, M. (2000). Mediação pedagógica e o uso da tecnologia, In: Novas tecnologias e mediação pedagógica, Papirus, São Paulo.
- Navas, A. (2006). Do avesso de um buraco, ou outra fronteira, http://www.marcoschaves.net/uploads/text/file_pt/13/adolfonavas_pt_avessoburaco.pdf, Abril.
- Patrício, P. (2008) “A construção do olhar”, <http://novo.itaucultural.org.br/materiacontinuum/agosto-2008-a-construcao-do-olhar/>, Abril.

Objeto de aprendizagem para reflexão sobre a arte no ensino de ciência: uma proposta para ensino de física moderna

Davilson Limberg¹, Marissel Marques², Marta Gonçalves Kawamura³,

¹ Diretoria de Educação a Distância– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – São Paulo – S.P – Brazil

² Universidade Federal do ABC – São Paulo – S.P – Brazil

³ Diretoria de Educação a Distância– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – São Paulo – S.P – Brazil

davilsonlimberg@ifsp.edu.br, marisselmarques11@gmail.com,
martakawamura@gmail.com

***Abstract.** This research presents a learning object to stimulate reflection on interdisciplinary approaches to science teaching. The learning object has a interpretation of " Twin Paradox " , through an artistic translation, video dance that we name of "Relative Time " . The video dance has purpose to create a dialogue between art and science , in order to highlight aspects related to sensitivity , sensuality , creativity and playfulness , to interpret the concept of time in relativity theory using the audiovisual language .*

***Resumo.** Esta pesquisa apresenta um objeto de aprendizagem para estimular a reflexão sobre as abordagens interdisciplinares no ensino de ciências. O objeto de aprendizagem apresenta uma interpretação do “Paradoxo dos Gêmeos”, através de uma tradução artística, a videodança que nomeamos de “Tempo Relativo”. A videodança tem proposito de criar um diálogo entre Arte e Ciência, a fim de destacar aspectos relacionados à sensibilidade, sensorialidade, criatividade e ludicidade, ao interpretar o conceito de tempo na Teoria da Relatividade utilizando a linguagem audiovisual.*

1. Introdução

O ensino de ciências através de uma abordagem interdisciplinar é um desafio da contemporaneidade, justamente pela grande ênfase dada nos últimos séculos à especialização disciplinar, em que a disciplina designa “uma matéria ensinada, um ramo particular do conhecimento, o que depois viria a se chamar de uma ‘ciência’. Assim, a disciplina tornou-se equivalente a princípios, regras e métodos característicos de uma ciência particular.”. (Filho, 2007)

Dentre os recursos possíveis e, tendo em vista o perfil de uma geração multifacetada, constituída de estudantes que nasceram conectados, os “nativos digitais” (Fedoco, Squirra. 2011) os recursos midiáticos tornam-se de grande relevância para as novas investigações educacionais. Para Arlindo Machado “aquilo que não passa pela

mídia eletrônica torna-se estranho ao conhecimento e à sensibilidade do homem contemporâneo.” (1988, p.8)

Neste sentido, a interdisciplinaridade tornou-se um fator indispensável para a execução deste projeto. A interdisciplinaridade consiste em abordar um tema ou objeto: “em que duas ou mais disciplinas intencionalmente relacionam-se entre si para alcançar maior abrangência de conhecimento”.(SILVA, 2006).

Neste projeto, tratamos do caso específico o experimento mental “Paradoxo dos Gêmeos”, da Teoria da Relatividade, através de uma tradução artística, uma videodança que tomamos emprestado o termo “Tempo Relativo” para nomeá-la. A videodança possui aspectos imagéticos em sua construção que representam a interpretação do “Paradoxo dos Gêmeos” através da dança contemporânea, da música eletroacústica. O intuito da criação do videodança foi para potencializar elementos motivacionais na aprendizagem de conteúdos da física moderna, em particular, considerando a imaginação como componente essencial do conhecimento científico.

Delimitaremos os conceitos que permeiam na nossa investigação.

O Paradoxo dos Gêmeos é um experimento mental da Teoria da Relatividade que envolve a dilatação temporal e descreve a desaceleração do tempo provocada pelo movimento que apresenta como consequência a “dilatação do tempo” ou “tempo relativo”.

Neste experimento mental, um dos gêmeos faz uma viagem espacial próximo da velocidade da luz, ao retornar para a terra descobre que está mais novo que seu irmão gêmeo que ficou na Terra, pois este último se movia em velocidade cotidiana.

Para Gamow (1980), Albert Einstein apresentou uma ideia revolucionaria, o espaço e o tempo estão intimamente ligados e representam exatamente duas seções transversais diferentes de um “contínuo espaço-tempo” homogêneo, no qual se realizam todos os acontecimentos observáveis”. Tais grandezas para a física clássica eram definidas como absolutas, ou seja, se considerava o tempo inteiramente independente do espaço e do movimento.

Outro aspecto levantado por Gamow (1980,p.24) é que “... não existe qualquer motivo, exceto a tradição, para considerar as noções clássicas relativas ao espaço e tempo...”

A videodança faz interface com as linguagens artísticas - dança e o audiovisual. Mesmo sendo um híbrido da arte contemporânea, os movimentos corporais são colocadas em primeiro plano, sendo a dança a expressão, a linguagem captada pelo vídeo, de modo que a imagem cinematográfica aponta para onde o diretor deseja nos levar. Foi amplamente difundido através dos movimentos de vanguarda da década de 60, principalmente pelo o coreógrafo de dança Merce Cunningham (1919 – 2009). Contudo, a artista Maya Deren (1917– 1961) inaugurou a linguagem da “vídeodança”, no início do desenvolvimento do cinema. Seus trabalhos eram classificados como “vídeo arte” ou “vídeo experimental”. Para Marques e Mello (2012, p. 6) a videodança é “um trabalho coreográfico, que pode ser tanto corporal, como através de objetos e/ou recursos filmicos, concebido única e exclusivamente para acontecer numa tela” (2012, p. 6)

Num paralelo, a videodança prioriza os recursos técnicos na edição: como colagem, feedback, colorização e outros recursos dos videomarkers. É uma das formas de manifestação artísticas mais genuínas e criativas de expressão por meio do vídeo, tem como maior representatividade o videomaker coreano Nan June Paik (Férres, 1996).

“O vídeo, por consequência de sua própria constituição, é a primeira mídia a trabalhar concretamente com o movimento (isto é, com a relação espaço-tempo), se consideramos que o cinema permanece na sua essência uma sucessão de fotogramas fixos [...] No vídeo um movimento rápido – o da câmera – é seguido sincronizadamente por outro movimento ...” (MACHADO, 1995. p. 43)

2. O desenvolvimento das técnicas e das novas tecnologias no ensino

A busca por conhecimento vem desde o início da civilização. A descoberta do fogo foi um dos grandes avanços da humanidade, assim como o papel, o motor a combustão e outras inovações que modificaram e modificam a evolução humana.

A técnica está ligada à própria essência humana, processo de hominização, no sentido do ser humano se adaptar e buscar a superação das condições desfavoráveis da natureza, seguida da exploração do meio. O processo é caracterizado pela sociabilização, pela linguagem e pelo domínio das técnicas. A adaptação mais importante é a verticalização do homem, seguida da liberação das mãos para atividades manuais. Por exemplo, andar de sapato está no âmbito do domínio corporal, portanto, é uma técnica. (ABRÃO, 2012)

Um conjunto de procedimentos que possibilite a concretização de uma ideia pode ser chamado de técnica. O termo “técnica” faz referência a procedimentos, habilidades, artefatos. O homem tornou-se produto da técnica, já que traz em si um conjunto de conhecimento. (OEI, 2003.p. 13)

Nossa sociedade pode ser chamada de sociedade tecnológica: “Tal é a onipresença da técnica na realidade que se pode afirmar, inclusive, que a própria realidade, em certo sentido, é uma construção técnica.”. (idem, 2003, p. 35)

Outro conceito que surge em desdobramento a ciência é o da tecnologia que seria um sistema desenvolvido levando em conta os conhecimentos científicos. Em síntese: “A tecnologia poderia ser considerada como o conjunto de procedimentos que permite a aplicação dos conhecimentos próprios das ciências naturais na produção industrial.” (idem, 2003, p. 37)

A historiadora Santos (2012. p.88) observa que no início, a tecnologia tinha um caráter “estritamente referente a objetos e máquinas ligados ao desenvolvimento capitalista industrial moderno”, porém houve uma desnaturalização desta ideia - de aperfeiçoamento de objetos e máquinas passou a ser utilizada como ferramenta de comunicação. Vale ressaltar que os avanços tecnológicos, com o surgimento da fotografia e a criação do rádio, proporcionando a difusão de notícias e programas culturais. Em seguida, vem o surgimento da televisão que trouxe mudanças ainda mais profundas, nesse sentido, permitindo também a transmissão de novos valores sociais. Segundo Garcia (2011,p.03) “as tecnologias digitais interativas instauram uma revolução antropológica, mais do que tecnológica, pois novas relações entre o ambiente e os seres humanos são desencadeadas.”.

A era da informação se reflete na sociedade, nas culturas e no modo de constituição do sujeito, não poderia deixar de lançar desafios inclusive à educação escolar.

Santos e Ribeiro (2011, p.11) destacam que :

Tecnologias estas não apenas mais vistas como meras ferramentas, como meios para se veicular informações e conhecimentos, mas sim como tecnologias da inteligência que (re)estruturam os próprios discursos, sentidos, percepções do que são nossas multifacetadas e híbridas formas de conhecimento, de cultura, de linguagens.(SANTOS e RIBEIRO, 2011, p.11)

Em contrapartida o homem passou a ser exigido cada vez mais na sua capacidade mental, Knapik diz que “os novos paradigmas exigem dos profissionais modernos competência interpessoal, flexibilidade, capacidade de assumir riscos e facilidade para trabalhar sob pressão [...]”. (2005, p. 101) Estas habilidades são fomentadas pelo aprendizado da teoria que se alia à prática, modelo de ensino das politécnicas.

O processo de desenvolvimento das tecnologias interfere na vida do homem e, conseqüentemente, no processo de ensino-aprendizagem. “As novas tecnologias de informação e comunicação [...] interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirir conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade.”. (KENSKI, 2003, p. 23)

A introdução dos computadores é uma prova desta interferência, sendo que esta tecnologia criada pelo homem serve para seu benefício, para facilitar e propiciar a busca constante de conhecimentos.

No contexto atual é apresentada uma real dimensão do efeito da tecnologia na educação, alerta para que a: “educação não é apenas obrigação de escola. Com a cultura popular e as multinacionais do entretenimento crianças e adolescentes também estão sendo educados. E com mais força e persuasão do que na própria escola.” (SANCHO E HERNANDEZ, 2006, p.54).

Com a chegada do computador nas salas de aula, é preciso rever a sistematização dos saberes e fazeres. Na nossa cultura contemporânea, em decorrência das grandes transformações tecnológicas, exigindo-se novas formas de conhecimento, de inteligência e de sabedoria estendendo-se a uma nova oralidade que assumem extensão e alcance maiores.

Valente (1999,p.02) considera que

o uso do computador na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizam a construção do conhecimento, apresenta enormes desafios. Primeiro, implica em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redimensionamento dos conceitos já conhecidos e possibilita a busca e a compreensão de novas ideias e valores. (VALENTE, 1999, p. 02)

O processo de globalização gera mudanças em todos os níveis e esferas da sociedade, criando novos estilos de vida e novas maneiras de ver o mundo, refletindo no

modo de aprender. Adotaremos a definição de “globalização” de Santos (2012, p. 95) que a apresenta:

[...] não como processo homogêneo, posto que não exista uma condição global em que não seja possível encontrar uma raiz local, uma imersão cultural específica, pois todo o processo de globalização leva à localização ou realocação de práticas sociais, valores, relações, símbolos, sendo que o global muitas vezes acentua o local.” (SANTOS, 2012, p. 95)

Induzindo assim a uma reestruturação na forma de ensinar, dando ênfase à liberdade de expressão e multiplicidade de ideias agora de fácil acesso em função da virtualização, o que permite “questionar toda forma de pensamento único, o que significa introduzir a dúvida e questionar a realidade baseado em verdades estáveis e objetivas”.(SANCHO E HERNANDEZ, 2006, p. 55).

Santos (2011 ,p.14) menciona que:

o surgimento de novos movimentos sociais e culturais e de perspectivas críticas dos processos de globalização precisa atravessar as culturas escolares tanto quanto atravessam as culturas digitais, para que os sujeitos da educação produzam saberes compatíveis com o enfrentamento transdisciplinar da complexidade da realidade contemporânea. (SANTOS e RIBEIRO, 2011, p.14)

Esse contexto histórico, em que o ser humano está inserido, requer novas maneiras de se pensar e de conviver, pois as relações entre os homens e todo seu meio estão passando por uma mudança. Porém, de acordo com as ideias de Moran et al. (2009), com a chegada da Internet, defrontamo-nos com novas possibilidades, desafios e incertezas no processo de ensino-aprendizagem.

Os indivíduos no processo de construção do conhecimento utiliza o ambiente virtual, redes sociais, chat, ferramentas de comunicação, o que torna cada um responsável pela criação e elaboração de cultura e conhecimento. Santos e Ribeiro (2011, p.09) relatam que “indivíduos presentes na cultura escolar e na cultura digital [...] encontram brechas para criar novos discursos e produzir novas representações que transformam subjetividade e materialidades.”

3. Metodologia

A videodança foi desenvolvida com a utilização da metodologia para desenvolvimento de objetos de aprendizagem chamada INTERA (*Inteligências em Tecnologias Educacionais e Recursos Acessíveis*).

“Metodologia INTERA é uma metodologia interativa e considera o processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OAs) como sendo um projeto, um arcabouço de processos para desenvolvimento de conteúdos digitais para aprendizagem”.(BRAGA, PIMENTEL, DOTTA, 2015, p. 29)

A metodologia proposta possui os seguintes componentes: fases, papéis, etapas e artefatos que serão detalhados em seguida.

3.1. Definição de papéis para o desenvolvimento do O.A

O objeto de aprendizagem foi desenvolvido por uma equipe de três pesquisadores. O quadro 1 apresenta o papel de dos pesquisadores na equipe de produção do O.A

Quadro 1. Papéis dos pesquisadores no desenvolvimento do O.A

Membro	Papeis
Pesquisador 1	Conteudista, Demandante, Designer Instrucional
Pesquisadora 2	Analista, Gerente de Projetos, Testador
Pesquisadora 3	Equipe de desenvolvimento(tecnólogo em produção audiovisual), Designer de Interface, Designer Técnico

3.2.Contextualização

Na etapa de contextualização foi definido o contexto pedagógico para utilização do objeto de aprendizagem. A videodança tem o objetivo de criar um dialogo entre Arte e Ciências uma perspectiva interdisciplinar relacionando a dança contemporânea, música contemporânea e a linguagem audiovisual com a Física Moderna. O público definido para videodança são alunos do Ensino Médio e licenciados em Física.

O quadro 2 apresenta o extrato do artefato de contextualização do objeto de aprendizagem.

Quadro 2. Artefato de contextualização do O.A

1. Caracterização do OA	
1.1 Tipo do OA.	Vídeo
1.2 Objetivos pedagógicos que se deseja atingir:	Apresentar a Teoria da Relatividade através de manifestações das linguagens artísticas.
1.3 Área de conhecimento:	Ciências Exatas e da Terra
1.4 Disciplina principal:	Física Moderna
1.5 Ementa em que o OA se encaixa:	Estimular a reflexão sobre as abordagens interdisciplinares no ensino da Física Moderna
1.6 Tópicos dentro da ementa:	Criar um diálogo entre Arte e Ciência ao interpretar o conceito de tempo na Teoria da Relatividade.
1.7 Descreva brevemente o OA:	O vídeo é uma interpretação do Paradoxo dos Gêmeos, articulando dança contemporânea, música eletroacústica e tecnologias audiovisuais.
1.8 Público Alvo:	Alunos do Ensino Médio, Licenciados em Física.
1.9 Conhecimento prévio do público alvo:	Conhecimentos básicos sobre o conceito de tempo.
1.10 Grau de acessibilidade:	O AO pode ser acessado por computadores, dispositivos moveis, ambientes virtuais de aprendizagem.
1.11 Fluência tecnológica:	Conhecimentos básicos de informática.
1.12 Problema atual:	Interpretação do conceito de tempo na Teoria da Relatividade.
1.13 Solução esperada:	Espera-se uma mudança no perfil epistemológico do

	conceito de tempo.
2. Reusabilidade do OA	
2.1 Disciplinas que o OA também poderá ser utilizado:	Artes
2.2 Tópicos dentro das disciplinas:	Dança
2.3 Componentes do OA:	Uma videodança fazendo a interpretação do Paradoxo dos Gêmeos, articulando dança contemporânea, música eletroacústica e tecnologias audiovisuais.
2.4 Problema pedagógico que o OA pode solucionar:	Relacionar Artes e Ciências apresentando os aspectos históricos e epistemológicos que ligam as atividades interdisciplinares.
2.5. Como o OA pode contribuir para a solução do problema pedagógico:	Instrumentalizar teoricamente e sinestesticamente os alunos para reflexão sobre o conceito de tempo através das diferentes linguagens artísticas.
3. Cenário de uso do OA	
3.1 Modalidade:	Educação a Distância
3.2 Descrição do cenário:	O vídeo pode ser apresentado aos alunos dentro do ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

3.3.Requisitos

Nesta etapa foram definidos os requisitos didáticos-pedagógicos, funcionais , não funcionais do objeto de aprendizagem. O quadro 3 apresenta extrato do artefato de especificações de requisitos do objeto de aprendizagem.

Quadro 3. Artefato de requisito do O.A

Artefato: Especificação de Requisitos
Objetivos deste documento: Listar todos os requisitos do Objeto de Aprendizagem a ser desenvolvido.
Requisitos didáticos-pedagógicos: Deseja se basear em alguma teoria de aprendizagem que você conhece? Construcionismo.
Materias didático (livro, sites, apostilas) BARRETO, Marcio. Einstein para o ensino médio: uma leitura interdisciplinar. Campinas: Papirus,152.p. CROCHIK, Leonardo. Educação e ciência como arte: aventuras docentes em busca de uma experiência estética do espaço e tempo físicos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo,2013. ZANETIC, João. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. VII ENPEC- ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 5, 2006.
Indique com um X se deseja que o seu OA contenha outros tipos de OAs <ul style="list-style-type: none"> •apresentação do conteúdo em forma de texto ou html () •atividades (X) •“feedback” das atividades (X)

•Outros ()
<u>Requisitos de Funcionalidade:</u> Que tipo de OA você gostaria que fosse desenvolvido? Indique com o X
<ul style="list-style-type: none"> •Imagem () •Vídeo (X) •Texto () •Animação () •Software de simulação () •Software do tipo jogo () •Curso on-line ()
Quais as funcionalidades você gostaria que esse OA tivesse?
<ul style="list-style-type: none"> •O OA deverá conter botões de “play”, avanço, pausa e retorno. <ul style="list-style-type: none"> •Deverá pausar, automaticamente, após propor uma tarefa. •Deverá dar feedback ao final da tarefa proposta
•Durante estas pausas, deve haver uma música de fundo e destaque para o botão “play”.

3.4. Arquitetura

Essa etapa foi realizada o Esboço do objeto de aprendizagem com finalidade de criar uma conexão entre o objeto idealizado e o objeto produzido.

“Um roteiro é a representação textual das imagens e cenas de uma OA, a tradução em palavras de um arquivo áudio visual a ser produzido.”. (BRAGA, FRANÇA, NISHIDA, 2015, p.92)

O quadro 4 é o esboço do roteiro do objeto de aprendizagem divide em cinco cenas principais.

Quadro 4. Roteiro do O.A

Roteiro	
Título	Tempo Relativo
Duração	5 minutos
Tema	Paradoxo dos Gêmeos
Cena1	Primeira Gêmea
A dançarina colhe uma flor do ramallete coloca no cabelo, em seguida leva o ramallete para sua irmã gêmea.	
Cena 2	Segunda Gêmea
A dançarina leva o ramallete em direção do vaso e coloca as flores no vaso.	
Cena 3	Partida
Encontro das irmãs gêmeas utilizando superposição de imagens.	
Cena 4	:A viagem
A dançarina inicia a dança em movimentos circulares, representado a dança de Shiva, isto é, o universo que dança. A superposição de imagens da dança das irmãs gêmeas em velocidades diferentes, representando o tempo relativo.	
Cena 5	Reencontro
O encontro das irmãs após a viagem, utilizando superposição de imagem, e técnicas cênicas para representar o envelhecimento mais rápido de umas gêmeas.	

3.5 Desenvolvimento

A videodança foi desenvolvida com o software Adobe Premiere versão 5.5 que possibilita a criação de vídeos para fins educativos .

3.6 Testes

Os testes estão sendo realizados pela equipe de pesquisadores. Dentre os testes realizados destacam-se: funcionalidade, portabilidade, usabilidade.

3.6 Disponibilidade

Nesta etapa a videodança foi disponibilizada no youtube (<http://kaywa.me/KFB3m>) e posteriormente fará parte de sequência didática sobre a Relatividade Restrita em um curso de extensão no AVA-Moodle.

3.6 Avaliação

A avaliação pedagógica do objeto de aprendizagem, ainda não foi realizada, será realizada na oficina Diálogo Ciências, Artes e Tecnologia: abordagens da Teoria da Relatividade na educação que vai ocorrer no III Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica e no curso de extensão Tópicos de Relatividade para o Ensino Médio. Essa etapa representa um novo trabalho e será apresentada em outro artigo.

5. Considerações finais

Criar um diálogo entre as disciplinas: dança, física e o audiovisual foi o grande desafio no decorrer deste projeto. Consideramos que foi ambiciosa a proposta - através da interdisciplinaridade criar uma objeto de aprendizagem (OA) para ensinar a física moderna, recorrendo da linguagem artística e, visando novas experiências educacionais.

Contudo, diante da próxima etapa que pretendemos alcançar - aplicar a OA e verificar a abrangência do desdobramento da proposta com o público, criam-se novas expectativas tanto no que se refere ao fazer, quanto no pensar sobre o fazer.

As novas mídias e a globalização são os estatutos da sociedade do século XXI. Quando regulamentadas nas práticas educacional convergem em novas formas de apresentar o conhecimento.

Referências

- Abrão, E. As relações entre arte e tecnologia: a dança híbrida do cena 11. In. Revista Pensar a Prática. UFG. Disponível em <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/fef/article/view/1108/1670>>. Acesso em: 13 maio 2012.
- Barroso, M. (2010). O ensino de artes na educação a distância: Revista Intersaberes, Curitiba, ano 5, n. 9, p.42-58, jan/jun, Disponível em: <<http://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/161/128>> Acesso em: 11 mar. 2014

- Braga, J. ; Pimentel, E. P. ; Dotta, S. (2015). Processos e Metodologias para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. In: Juliana Braga. (Org.). *Objetos de Aprendizagem - Metodologia de Desenvolvimento*. Santo André: UFABC, v.2, p. 23-56.
- Braga, J. C. ; Nishida, A. K; Franca, R. K. A. (2015) *Arquitetura de Objetos de Aprendizagem*. In: Juliana Braga. (Org.). *Objetos de Aprendizagem: Metodologia de Desenvolvimento*. Santo André: UFABC, v.2, p. 87- 100.
- Filho, N. A. (2007). “As três culturas na universidade nova”. In. CIFORM, VII. BA.
- Gamow, G. (1980). *O incrível mundo da física moderna*. Tradução: E. Jacy Monteiro, 2.ed, São Paulo: IBRASA.
- Garcia, M. F. et al. (2012). *Novas competências docentes frente às tecnologias digitais Interativas*. *Teoria e Prática da Educação*, v. 14, n. 1, p. 79-87.
- Kenski, V. M. (2003). *Tecnologias e ensino presencial e à distância*. 9.ed. Campinas, SP: Papirus, p.157.
- Knapik, J. (2005). *Administração Geral e de Recursos Humanos: 2. ed*. Curitiba: IbpeX. 229p.
- Marques, R. R.; Melo, A. M. (2012). *Pina: movimento, poeticidade e memória em dança*. In: XXII CONFAEB *Arte/Educação: Corpos em Trânsito*. UNESP.SP, disponível em: <<http://faeb.com.br/livro03/Arquivos/comunicacoes/328.pdf>> Acesso em: 17 jul. 2014
- Moran, J.M; Masetto, M; Behrens, M. (2009). *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 16 ed. Campinas: Papirus, p.12-17
- Organização de Estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI). *Introdução aos estudos CTS (ciência, tecnologia e sociedade)*. *Cadernos de Ibero-America*, 2003.p. 13
- Sancho, J. M.; Hernandez, F.(Org). (2006). *Tecnologias para transformar a educação*. Tradução Valeria Campos. Porto Alegre: Artmed.
- Santos, A. P. dos ; Ribeiro, S. L. S. (2011). *Cultura digital, cotidiano e transformações do saber histórico e da cultura escolar*. In: IX Encontro Nacional dos Pesquisadores do Ensino de História (ENPEH), *Anais eletrônicos...*, Florianópolis:UFSC, disponível em: <historiografiaefilosofiadasciencias.files.wordpress.com/2013/07/artigo-enpeh-2011-andrea-paula-dos-santos-e-suzana-ribeiro.pdf> Acesso em: 11set.2014
- Valente, J. A.(Org) (1999). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: NICAMP/NIED.156p.

Otimização Linear Aplicada a Problemas de Planejamento de Produção

Rafaela Schuindt Santos¹, Daniela Renata Cantane²

¹Escola Estadual Luiz Campacci – Laranjal Paulista – SP - Brasil

²Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – Instituto de Biociências – Departamento de Bioestatística - Botucatu – SP – Brasil

¹rafaela_schuindt@hotmail.com, ²dcantane@ibb.unesp.br

Resumo. *O estudo de problemas de otimização linear é de fundamental importância nas mais diversas áreas, tais como biológicas, agrárias, médicas, finanças, produções industriais, etc. Este trabalho consiste em apresentar um modelo matemático do problema de planejamento de produção de uma indústria com o objetivo de encontrar a melhor solução. A resolução do modelo foi obtida por meio do software Excel com auxílio da ferramenta Solver.*

Abstract. *The linear optimization problems study is of fundamental importance in several areas, such as biological, agricultural, medical, finance, industrial production, etc. This work is to present a mathematical model of an industry production planning problem in order to find the best solution. The resolution of the model was obtained using Excel software with the help of the Solver tool.*

1. Introdução

Os modelos de otimização linear têm sido amplamente utilizados na prática. Muitas situações práticas podem ser representadas por modelos desse tipo; também é comum encontrarmos esses modelos representando subproblemas de casos mais complexos.

Embora tais modelos já tivessem sido propostos há mais tempo, o ano de 1947 foi um marco na área da otimização, quando o método simplex foi publicado, seguindo-se intensas pesquisas de novos métodos e implementações eficientes e aplicações de diversas áreas, tais como agricultura, planejamento da produção industrial, logística, telecomunicações, finanças e muitas outras Cantane (2009).

Outro marco importante em otimização linear ocorreu em 1984, com a publicação de um método de pontos interiores, ao qual também se seguiram intensas pesquisas. Os métodos do tipo simplex e do tipo pontos interiores são, atualmente, as principais ferramentas computacionais para a resolução de problemas de otimização linear Arenales et al. (2007).

Geralmente, para formular um modelo matemático, simplificações razoáveis do sistema ou problema real precisam ser consideradas e a validação do modelo depende da solução do modelo matemático ser coerente com o contexto original. Assim, o modelo matemático é uma representação simplificada do problema real, que deve ser suficientemente detalhado para captar os elementos essenciais do problema, mas suficientemente tratável por métodos de resolução.

Dado um sistema ou problema real, a modelagem é realizada por sistemas de equações lineares tendo as variáveis e as relações matemáticas para descrever seu comportamento. Todos os sistemas possuem uma representação matricial. Dessa forma, o estudo das matrizes e sistemas lineares é de fundamental importância para resolução de

problemas matemáticos. Exemplos de modelos matemáticos são os modelos de otimização matemática, como otimização linear.

Como auxílio para a resolução desses problemas matemáticos, utilizaremos a ferramenta “Solver” do Microsoft Excel que através da elaboração de tabelas com variáveis de decisão, função objetivo e restrições somos capazes de encontrarmos uma solução.

2. O Problema de Programação Linear

A seguinte forma do problema de otimização linear é chamada de forma padrão Santos(2010):

$$\text{Minimizar: } f(x_1, x_2, \dots, x_n) = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (1.1)$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2$$

...

(1.2)

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n \geq 0. \quad (1.3)$$

A função linear f em (1.1), a ser minimizada, é chamada *função objetivo*, o sistema de equações lineares em (1.2) define as *restrições do problema*, juntamente com as *condições de não negatividade* das variáveis em (1.3). O problema (1.1) – (1.3) pode ser escrito equivalentemente em notação matricial como:

$$\text{Minimizar } f(x) = c^T x$$

$$A_x = b$$

$$x \geq 0,$$

Em que

$$\bullet \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

É uma matriz $m \times n$, chamada matriz dos coeficientes;

- $c^T = (c_1 \quad c_2 \quad \dots \quad c_n)$ é o vetor de custos,
- $x^T = (x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n)$ é o vetor das variáveis ou incógnitas,
- $b^T = (b_1 \quad b_2 \quad \dots \quad b_n)$ é o vetor dos termos independentes ou de recursos,
- $0^T = (0 \quad 0 \quad \dots \quad 0)$ é o vetor cujos elementos são todos iguais a 0.

Observações: Denotamos por x^T o transposto do vetor x . Em geral, supomos que um vetor é do tipo coluna, isto é, um vetor de n coordenadas é uma matriz $n \times 1$. Por comodidade, utilizamos também a notação $(x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n)$ para o vetor x .

Na forma padrão, o problema de otimização linear tem as seguintes lineares;

- A função objetivo deve ser minimizada;
- As restrições do problema são definidas por um sistema de equações lineares;
- As condições de não negatividade de todas as variáveis de decisão complementam as restrições do problema.

Qualquer problema de otimização linear pode ser escrito na forma padrão. Com isso, sem perda de generalidade, desenvolvimentos teóricos, métodos e propriedades de problemas de otimização linear podem ser apresentados considerando o problema nessa forma.

2.1. Solução Factível e Região Factível

Uma solução $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ é dita factível se satisfaz todas as restrições e as condições de não negatividade. O conjunto de todas as soluções factíveis é chamada *região factível*.

2.2. Solução Ótima

Uma solução factível que fornece o menor valor à função objetivo f é chamada *solução ótima*, denotada por $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$. Uma solução factível é ótima se:

$$f(x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*) \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

para qualquer solução factível $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$.

3. O Problema de Planejamento da Produção

A classe de problemas de planejamento e programação da produção é bastante amplo, e vários desses problemas podem ser modelados por meio de otimização linear.

Problemas de fabricações de diversos produtos aparecem em diversas situações reais e envolvem decidir quais produtos quanto fabricar de cada produto em que período. Tendo em vista a capacidade limitada de produção (máquinas, recursos humanos, capital, armazenagem etc) e os diversos produtos que a empresa pode fabricar e vender, deseja-se determinar quais fabricar e quanto fabricar de cada produto, de modo a maximizar a margem de contribuição ao lucro da empresa. Arenales et al. (2007)

3.1. Formulação Matemática do Problema de Produção

Seja x_j a quantidade do produto j , $j=1,2,\dots, n$, a ser produzida em um período do planejamento (por exemplo, um mês). Seja C_i a capacidade do recurso i , $i=1,2,\dots,m$, disponível no período. Considere que, para produção de uma unidade do produto j , são consumidos a_{ij} unidades do recurso i . Uma produção mínima do produto j , digamos d_j , precisa ser realizada no período, devido aos pedidos em carteira e a uma política de estoque mínimo para preservação do produto no mercado. O departamento de vendas da empresa acredita que as vendas desse produto não excedam v_j unidades no período em estudo. Cada unidade do produto j resulta em uma contribuição ao lucro de l_j para a empresa. O problema de produção pode ser formulado como:

$$\text{Maximizar } f(x_1, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^n l_j x_j \quad (2.1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq C_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (2.2)$$

$$d_j \leq x_j \leq v_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

A função em (2.1) representa a contribuição ao lucro da empresa, a ser maximizada. As restrições (2.2) limitam a fabricação dos produtos devido à disponibilidade dos diversos recursos e as restrições (2.3) impõem que a quantidade fabricada de cada produto não pode ser inferior à mínimo preestabelecida, nem exceder o que o mercado pode absorver.

3.2. Seleção de processos (planejamento estático)

Uma empresa fabrica vários produtos em um período e, para isso, dispõe de processos alternativos. Esses processos podem representar tecnologias diferentes, opções de hora extra, turno adicional, subcontratação etc. O problema consiste em determinar quanto produzir de cada produto em cada processo no período, com o objetivo de minimizar os custos de produção, sujeito a limitações de recursos e requisitos de demanda. Considere os seguintes dados:

c_{ij} Custo de fabricar uma unidade do produto i no processo $j, j = 1, 2, \dots, n$,

d_i Demanda do produto $i, i = 1, 2, \dots, m$, no período,

b_k Quantidade disponível do recurso $k, k = 1, 2, \dots, K$, no período,

a_{ijk} Quantidade do recurso k necessária para fabricar uma unidade do produto i no processo j ,

J_i Conjunto de processos alternativos que fabricam o produto i .

Definimos as variáveis de decisão por:

x_{ij} Número de produtos do tipo i fabricados no processo j .

O modelo completo desse problema é dado por:

$$\begin{aligned} \text{Minimizar } f(x_{11}, x_{12}, \dots) &= \sum_{i=1}^n \sum_{j \in J_i} c_{ij} x_{ij} \\ \sum_{j \in J_i} x_{ij} &= d_i \quad i = 1, \dots, n. \\ \sum_{i=1}^n \sum_{j \in J_i} a_{ijk} x_{ij} &\leq b_k \quad k = 1, \dots, K. \\ x_{ij} &\geq 0 \quad i = 1, \dots, n, j \in J_i. \end{aligned}$$

4. Otimização Linear aplicada ao planejamento de produção

Como precaução para o inverno, uma empresa de confecção está fabricando jaquetas, casacos com enchimento de penas de ganso, calças com isolamento térmico e luvas. Todos os produtos são fabricados em quatro departamentos diferentes: corte, isolamento térmico, costura e embalagem. A empresa recebeu pedidos fechados para seus produtos. O contrato estimula uma multa para itens não entregues. Segue a tabela com os dados pertinentes à situação. Taha (2008).

Tabela 1. Dados para a produção da confecção

Departamento	Jaquetas	Casacos	Calças	Luvas	Capacidade(hr)
--------------	----------	---------	--------	-------	----------------

Corte	0,3	0,3	0,25	0,15	1000
Isolamento	0,25	0,35	0,3	0,1	1000
Costura	0,45	0,5	0,4	0,22	1000
Embalagem	0,15	0,15	0,1	0,05	1000
Demanda	800	750	600	500	
Lucro por unidade	30	40	20	10	
Multa por unidade	15	20	10	8	

Sejam:

x_1 = número de jaquetas

x_2 = números de casacos com enchimento de penas de ganso

x_3 = número de calças

x_4 = números de pares de luvas

z = Lucro atingido.

A empresa é multada se não atender à demanda, o que significa que o objetivo do problema é maximizar as receitas líquidas, definidas como:

Receitas líquidas = Lucro total – Multa total

O lucro total é expresso como $30x_1 + 40x_2 + 20x_3 + 10x_4$.

A multa total é uma função das quantidades não fornecidas (= Demanda – Unidades fornecidas de cada produto). Essas quantidades podem ser determinadas pelos seguintes limites de demanda:

$$x_1 \leq 800, x_2 \leq 750, x_3 \leq 600, x_4 \leq 500$$

Uma demanda não é atendida se sua restrição for satisfeita como uma desigualdade. Por exemplo, se forem produzidas 650 jaquetas, então $x_1 = 650$, o que resulta em $800 - 650 = 150$ jaquetas a menos. Podemos expressar a falta de qualquer produto algebricamente com a definição de uma nova variável não negativa, ou seja,

$$s_j = \text{Número de unidades faltantes do produto } j, j = 1, 2, 3, 4.$$

Nesse caso, as restrições da demanda podem ser expressas como:

$$x_1 + s_1 = 800, x_2 + s_2 = 750, x_3 + s_3 = 600, x_4 + s_4 = 500$$

$$x_j \geq 0, s_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4$$

Agora podemos calcular a multa por produto não entregue como $15s_1 + 20s_2 + 10s_3 + 8s_4$. Assim, a função objetivo pode ser escrita como:

$$\text{Maximizar } z = 30x_1 + 40x_2 + 20x_3 + 10x_4 - (15s_1 + 20s_2 + 10s_3 + 8s_4)$$

Para completar o modelo, as restrições restantes tratam das capacidades de produção, ou seja:

$$0,30x_1 + 0,30x_2 + 0,25x_3 + 0,15x_4 \leq 1.000 \text{ (Corte)}$$

$$0,25x_1 + 0,35x_2 + 0,30x_3 + 0,10x_4 \leq 1.000 \text{ (Isolamento)}$$

$$0,45x_1 + 0,50x_2 + 0,40x_3 + 0,22x_4 \leq 1.000 \text{ (Costura)}$$

$$0,15x_1 + 0,15x_2 + 0,10x_3 + 0,05x_4 \leq 1.000 \text{ (Embalagem)}$$

Portanto, o modelo completo se torna:

$$\text{Maximizar } z = 30x_1 + 40x_2 + 20x_3 + 10x_4 - (15s_1 + 20s_2 + 10s_3 + 8s_4)$$

Sujeito a

$$0,30x_1 + 0,30x_2 + 0,25x_3 + 0,15x_4 \leq 1.000$$

$$0,25x_1 + 0,35x_2 + 0,30x_3 + 0,10x_4 \leq 1.000$$

$$0,45x_1 + 0,50x_2 + 0,40x_3 + 0,22x_4 \leq 1.000$$

$$0,15x_1 + 0,15x_2 + 0,10x_3 + 0,05x_4 \leq 1.000$$

$$x_1 + s_1 = 800, x_2 + s_2 = 750, x_3 + s_3 = 600, x_4 + s_4 = 500$$

$$x_j \geq 0, s_j \geq 0, j = 1,2,3,4$$

5. A Ferramenta "Solver" do Excel para Resolução de Problemas de Otimização Linear

O Solver faz parte de um conjunto de programas que geralmente são chamados de ferramentas de análise hipotética, ou seja, uma ferramenta que possibilita encontrar um valor ideal (otimizado) para uma determinada equação. Para resolver problemas lineares e de números inteiros, o Solver utiliza o algoritmo Simplex com limites sobre as variáveis e o método de desvio e limite.

A elaboração do modelo para resolução de problemas lineares segue com variáveis de decisão, as quais consistem em explicar as decisões que deverão ser tomadas; função objetivo, onde deve ser definido o objetivo básico do problema, ou seja, é a otimização (maximizar ou minimizar algo) desejado; e as restrições do problema. Normalmente as variáveis de decisão podem assumir apenas valores positivos, sendo assim faz-se necessário também expressar as restrições de não negatividade.

A elaboração de um modelo é um passo muito importante para que se possa posteriormente chegar a uma resolução. A montagem de um modelo de otimização linear consiste em apresentar três partes fundamentais: Célula de destino (fórmula da função objetivo), Células variáveis e as Restrições.

6. Resultados e Conclusões

Para resolvermos o problema de otimização linear apresentado na seção anterior, utilizaremos o software Excel com auxílio da ferramenta "Solver". Para o problema de planejamento de produção descrito na Seção 3 foram estudados alguns casos como descritos a seguir. As tabelas de 2 a 4 estão no formato da ferramenta "Solver".

Caso 1: Nesta primeira resolução não levaremos em conta a demanda exigida e a multa por unidade não produzida. Levando em consideração as restrições de fábrica, a capacidade horária e o lucro obtido por unidade, visando o lucro máximo da empresa encontramos a solução descrita na Tabela 2 e gráfica na Figura 1.

Tabela 2. Solução do problema de planejamento de produção utilizando o Caso 1.

Departamento	Jaquetas	Casacos	Calças	Luvras	Total	Sinal	Capacidade(hr)
Corte	0,3	0,3	0,25	0,15	600	<=	1000
Isolamento	0,25	0,35	0,3	0,1	700	<=	1000
Costura	0,45	0,5	0,4	0,22	1000	<=	1000
Embalagem	0,15	0,15	0,1	0,05	300	<=	1000
Lucro	30	40	20	10	80000		
Solução	0	2000	0	0			

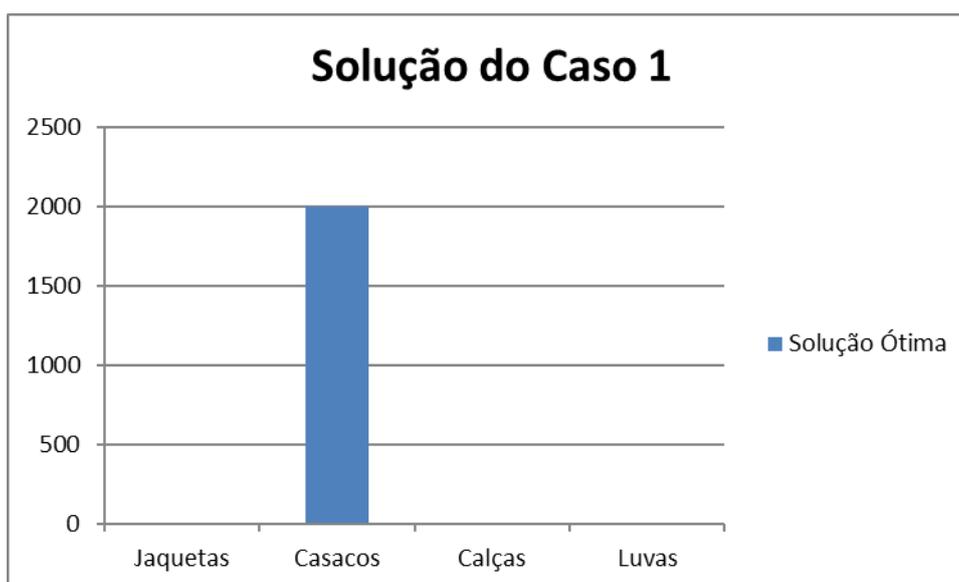


Figura 1: Solução do problema de planejamento de solução para o Caso 1.

Neste caso, o planejamento indica somente a produção de 2.000 casacos com lucro de \$40 por unidade faria a empresa atingir o lucro máximo de \$80000 (desconsiderando a demanda exigida e a multa).

Caso 2: Nesta segunda resolução levaremos em consideração a demanda exigida, porém ainda desconsiderando a multa por unidade não produzida. O resultado obtido encontra-se na Tabela 3 e solução gráfica na Figura 2.

Tabela 3. Solução do problema de planejamento de produção utilizando o Caso 2.

Departamento	Jaquetas	Casacos	Calças	Luvras	Total	Sinal	Capacidade(hr)
Corte	0,3	0,3	0,25	0,15	632,0455	<=	1000
Isolamento	0,25	0,35	0,3	0,1	653,8636	<=	1000
Costura	0,45	0,5	0,4	0,22	1000	<=	1000
Embalagem	0,15	0,15	0,1	0,05	298,1818	<=	1000
Demanda de x_1	1	0	0	0	800	<=	800
Demanda de x_2	0	1	0	0	750	<=	750
Demanda de x_3	0	0	1	0	600	<=	600

Demanda de x_4	0	0	0	1	113,6364	\leq	500
Lucro	30	40	20	10	67136,36		
Solução	800	750	600	113,6364			

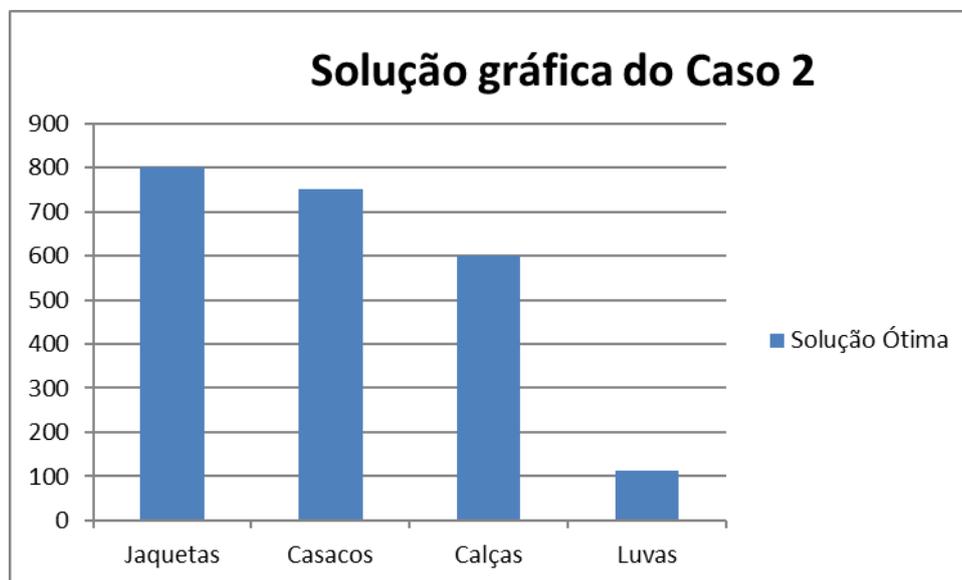


Figura 2: Solução do problema de planejamento de solução para o Caso 2.

Desprezando a multa por unidade, a empresa atingiria seu lucro máximo de \$67136,36 produzindo $x_1 = 800$ (jaquetas) com lucro de \$30 cada unidade; $x_2 = 750$ com lucro de \$40 cada; $x_3 = 600$ com lucro de \$20 e $x_4 = 113$ (arredondado de 113,6364) com lucro de \$10, a qual a demanda não foi atingida.

Caso 3. Desta vez levamos em consideração a multa por unidade não produzida (x_1, x_2, x_3, x_4). A resolução final do exercício encontra-se na Tabela 4 e na demonstração gráfica da Figura 3.

Tabela 4. Solução do problema de planejamento de produção utilizando o Caso 3.

Departamento	x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	s_3	s_4	Total	Sinal	Capacidade
Corte	0,3	0,3	0,25	0,15	0	0	0	0	636,875	\leq	1000
Isolamento	0,25	0,35	0,3	0,1	0	0	0	0	628,75	\leq	1000
Costura	0,45	0,5	0,4	0,22	0	0	0	0	1000	\leq	1000
Embalagem	0,15	0,15	0,1	0,05	0	0	0	0	296,25	\leq	1000
Demanda de x_1	1	0	0	0	1	0	0	0	800	=	800
Demanda de x_2	0	1	0	0	0	1	0	0	750	=	750
Demanda de x_3	0	0	1	0	0	0	1	0	600	=	600
Demanda de x_4	0	0	0	1	0	0	0	1	500	=	500
Lucro – multa	30	40	20	10	-15	-20	-10	-8	64625		
Solução	800	750	387,5	500	0	0	212,5	0			

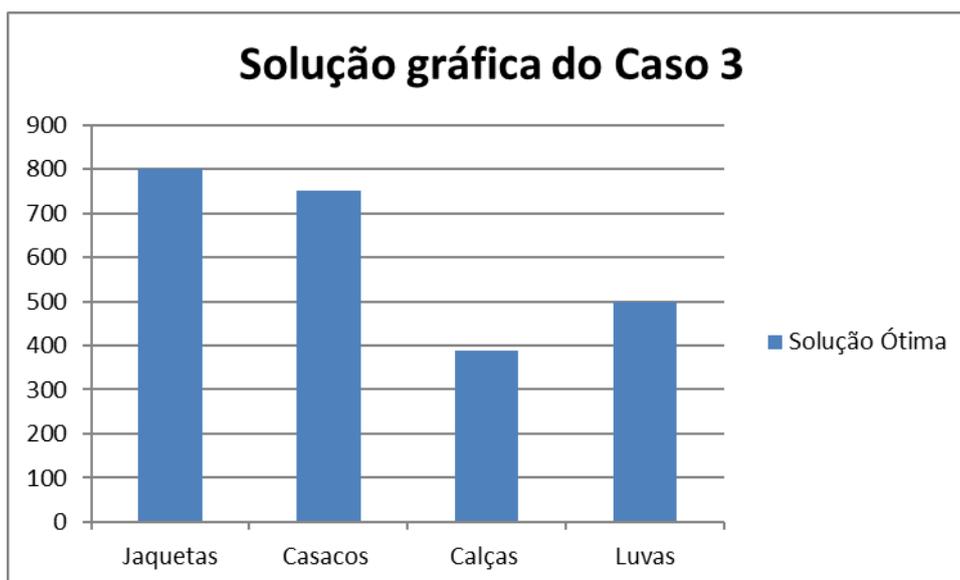


Figura 3: Solução do problema de planejamento de solução para o Caso 3.

A solução ótima é $z = 64.625$, com $x_1 = 800$, $x_2 = 750$, $x_3 = 387$ e $x_4 = 500$. A solução satisfaz toda a demanda de jaquetas, casacos e luvas. A ausência de 213 (arredondado de 212,5) calças resultará em um custo de multa de $213 \times \$10 = \2.130 .

Podemos verificar que para cada situação, ou seja, para cada um dos três casos, obtemos uma solução distinta, visando sempre o lucro máximo. No Caso 1, ao desconsiderarmos a demanda exigida e a multa, a resolução aparece somente com jaquetas, visando a melhor solução para o lucro máximo da empresa. No Caso 2, ao considerarmos a demanda exigida, nota-se que a empresa deixou de fabricar certa quantidade de luvas, mesmo não cumprindo a demanda, para poder atingir o lucro máximo. No Caso 3, ao levarmos em consideração tanto a demanda exigida quanto a multa por unidade não produzida, chegamos a conclusão que para a melhor solução seria necessário não cumprir uma demanda, no caso a de calças, a qual deveria interferir menos no lucro máximo da empresa.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa PIBIC-Jr.

Referências

- Arenales, M.; Armentano V.; Morabito, R.; Yanasse, H. (2007) "Pesquisa Operacional", 6º Ed. Elsevier, RJ.
- Cantane, D.R.. (2009) *Contribuição da Atualização da Decomposição LU no Método Simplex*, Tese de Doutorado, FEEC/UNICAMP, Campinas.
- Santos. R.J. (2010) *Matrizes, Vetores e Geometria Analítica*, Imprensa Universitária da UFMG.
- Taha, Udandy A. (2008) *Pesquisa Operacional: uma visão geral*, 8º Ed. Pearson Prentice Hall, SP.

Proposta para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante utilizado em máquinas agrícolas de usinas sucroalcooleiras

**Tatiane F. Zambrano Brassolatti¹, Altair Fernandes², Marcela A. Bataghin Costa³,
Marcelo Brassolatti⁴**

¹Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Salto, SP - Brasil

^{2 e 4} Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – São Carlos, SP - Brasil

³Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – São Carlos, SP - Brasil

tatianefzb@uol.com.br

Abstract. *The aim of this paper is to propose a plan for the implementation of a lube oil analysis laboratory used in agricultural machinery of sugar and alcohol sector. Therefore, researched the cases of literature plants that have implemented a lubricating oil analysis laboratory and the results achieved. It is believed that perform periodic analysis of lubricating oil instead of following the exchange period stipulated by the manufacturer, reduce the amount of trade and environmental impacts resulting from this activity.*

Resumo. *O objetivo deste artigo é propor um plano para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante utilizado em máquinas agrícolas de usinas sucroalcooleiras. Para tanto, pesquisou-se os casos da literatura de usinas que implementaram um laboratório de análise do óleo lubrificante e os resultados alcançados. Acredita-se que realizar a análise periódica do óleo lubrificante ao invés de seguir o prazo de troca estipulado pelo fabricante, reduza a quantidade de trocas e os impactos ambientais decorrente desta atividade.*

1. Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de açúcar e álcool. Desta forma, o setor sucroalcooleiro se torna um referencial em termos de importância econômica, social e ambiental, atraindo investimentos para a área agrícola e industrial.

O objetivo deste artigo é propor um plano para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante utilizado em máquinas agrícolas de usinas sucroalcooleiras.

As trocas de óleo lubrificante podem seguir dois critérios:

- ✓ **Recomendação do fabricante:** a recomendação de troca do óleo do fabricante tende a ser antes do final da vida útil do óleo, a fim de evitar problemas relacionados a quebra de máquinas, paradas na produção, etc. Desta forma, há um aumento da quantidade de trocas do óleo lubrificante e dos impactos ambientais;

- ✓ Análise do óleo lubrificante: o óleo é analisado periodicamente e somente é trocado no final da vida útil. Desta forma, a quantidade de trocas dos óleos e dos filtros é minimizada e os impactos ambientais também.

A análise de óleo lubrificante usado, apesar de aparentemente simples, necessita de muito empenho do pessoal de laboratório e da manutenção mecânica, onde a comunicação imediata entre ambos é vital para a otimização das trocas de óleos e filtros.

Este artigo se inicia com o referencial teórico. Posteriormente, tem-se o método e os resultados alcançados. Por fim, são apresentadas as conclusões e as referências bibliográficas.

2. Referencial Teórico

O óleo lubrificante presente em muitos compartimentos de equipamentos agrícolas (motor a combustão interna, transmissão, diferenciais e reduções finais) possui as seguintes funções:

- ✓ Manter os compartimentos em uma temperatura ideal de operação;
- ✓ Reduzir os atritos aumentando o rendimento do motor e diminuindo o consumo de combustível.
- ✓ Proteger as peças contra o desgaste e a corrosão, garantindo a longevidade e a eficácia do motor.

O óleo lubrificante também permite a eliminação das impurezas, através do filtro de óleo e das trocas, assim mantém a limpeza das peças do motor. Reforça a vedação, que assegura a taxa de compressão do motor, otimizando a sua potência.

Define-se análise de óleos lubrificantes como a ciência que estuda as superfícies que interagem entre si. Tendo como objetivo a avaliação da condição do lubrificante e também pode ser aplicada na área de manutenção como uma ferramenta de avaliação da condição de máquinas.

A análise de óleo lubrificante consiste no acompanhamento periódico de amostras, tendo como objetivo a avaliação dos mecanismos de desgaste que são produzidos em máquinas onde ocorre o movimento das partes mecânicas em contato. Esta ferramenta pode ser utilizada em sistemas de caixa de engrenagem, motores à combustão interna, reduções finais de tratores e equipamentos mecânicos que utilizam óleos lubrificantes e graxas para reduzirem o atrito provocado pela aderência das partes móveis.

As possíveis causas de contaminação do óleo do motor de tratores utilizados em usinas sucroalcooleiras são:

- a) **Contaminação por água:** é um contaminante universal e deve ser removida dos fluidos de operação. A água livre, ou emulsificada, é definida como a água acima do ponto de saturação de um fluido específico. Neste ponto, o fluido não pode dissolver ou reter mais água. A água livre geralmente é percebida como uma descoloração “leitosa” do fluido. Nos motores de combustão interna de máquinas agrícolas, a água pode estar

presente por condensação, que ocorre com operações agrícolas a baixa temperatura, ventilação inadequada no cárter, uso excessivo em marcha lenta e períodos curtos em serviços intermitentes.

b) Redução de viscosidade: a viscosidade é a propriedade mais importante dos óleos lubrificantes, definida como a capacidade que o fluido tem de vencer a tensão de cisalhamento. Viscosidade também pode ser definida como a medida da taxa de fluxo de um lubrificante a uma determinada temperatura em relação ao tempo, podendo ser expressa em termos de viscosidade cinemática (mm^2 / s ou CSt) ou viscosidade absoluta ou dinâmica (Pa.S). O uso de óleo lubrificante contaminado possui como possível causa a viscosidade abaixo do padrão original definida pelo fabricante do óleo. Isso se dá possivelmente pela diluição do óleo pelo combustível, através dos bicos injetores gotejando, ou através da alimentação de ar no sistema de admissão ou pelo sistema de escape obstruído.

c) Aumento de viscosidade: o aumento da viscosidade do óleo ocorre pelo uso de produto mais viscoso, pela contaminação por água e por fuligem do combustível, ou contaminação por um óleo mais viscoso. Outro motivo que é responsável pelo aumento da viscosidade é a degradação do óleo, causada principalmente pela refrigeração inadequada, operação com mistura pobre de combustível e ar e períodos de drenagem excessivamente prolongados de troca de óleo.

d) Contaminação por insolúveis: o óleo lubrificante pode ser contaminado por insolúveis quando existe uma queima nos cilindros dos motores a diesel com mistura de ar mais combustível desproporcional ao recomendado, ou seja, quando existe uma mistura com mais combustível do que ar no cilindro, ocasionando dificuldade para o motor pegar, por problemas nos bicos injetores que ficam defeituosos e ou a entrada de ar de admissão obstruída. A contaminação por insolúveis também pode acontecer devido à entrada de poeira pelo sistema de admissão, ocasionado principalmente pela manutenção inadequada do filtro de ar, por vazamento de ar no sistema de admissão e pelo indicador de restrição que pode estar obstruído ou ausente no sistema.

O óleo lubrificante degradado é considerado um resíduo tóxico. Desta forma, a Resolução, nº 09, de 31 de Agosto de 1993 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) proíbe:

- ✓ O descarte dos óleos lubrificantes no solo, em águas superficiais, subterrâneas, no mar e em sistemas de esgoto;
- ✓ O descarte de óleo lubrificante que possa causar poluição atmosférica;
- ✓ A utilização de óleos lubrificantes que não possam ser reciclados através de rerrefino, exceto com autorização do IBAMA;
- ✓ A disposição final dos rejeitos do processo de rerrefino dos óleos lubrificantes sem tratamento prévio que garanta a eliminação das características tóxicas e poluentes do resíduo; a preservação dos recursos naturais e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental.

Para se compreender como deve ser realizada a correta disposição de óleos lubrificantes é necessário conhecer a definição de alguns termos. O Artigo 2º da

Portaria, nº 125, de 30 de Julho de 1999 da Agência Nacional de Petróleo cita algumas definições:

- ✓ Óleo lubrificante básico: principal constituinte do óleo lubrificante acabado, podendo ser de origem mineral (derivado do petróleo) ou sintético (derivado de vegetal ou de síntese química);
- ✓ Óleo lubrificante acabado: produto formulado a partir de óleo lubrificante, podendo conter aditivos;
- ✓ Óleo lubrificante usado ou contaminado: óleo lubrificante acabado que, em função do seu uso normal ou por motivo de contaminação, tenha se tornado inadequado à sua finalidade original;
- ✓ Rerrefino: processo industrial para remoção de contaminantes, de produtos de degradação e de aditivos do óleo lubrificante usado ou contaminado, conferindo ao produto final as mesmas características de óleo lubrificante básico.

Os óleos lubrificantes degradados ou contaminados devem ser encaminhados para o rerrefino que remove os aditivos e os contaminantes do óleo. Este processo resulta em óleo básico e rejeitos. As empresas que realizam o rerrefino do óleo lubrificante devem ser cadastradas na Agência Nacional de Petróleo (ANP).

3. Método

Este artigo se baseou em um estudo de caso da literatura que comparou os tempos de troca de óleo lubrificante de máquinas agrícolas de acordo com a recomendação do fabricante ou conforme a análise do óleo.

De acordo com este estudo, foi proposto de um plano para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante utilizado em máquinas agrícolas de usinas sucroalcooleiras.

4. Resultados

BORMIO (1992) realizou um estudo comparando o tempo de troca de óleo lubrificante em motores a diesel em onze tratores nas seguintes usinas sucroalcooleiras:

- ✓ Usina sucroalcooleira A: se baseava no tempo de recomendação do fabricante para realizar a troca do óleo lubrificante e filtros. Foram analisados 6 tratores;
- ✓ Usina sucroalcooleira B: realizava a análise periódica do óleo lubrificante para verificar a necessidade de troca do óleo lubrificante e filtros. Foram analisados 5 tratores.

O tempo médio (horas) de troca de óleo lubrificante em motores a diesel dos onze tratores está apresentado no Gráfico 1.

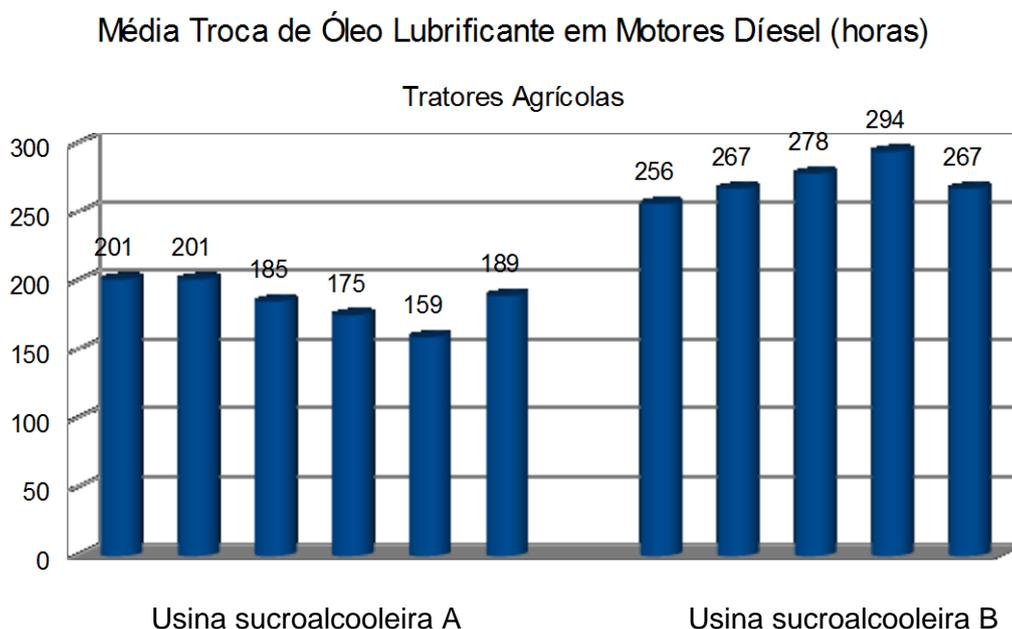


Gráfico 1: Tempo médio (horas) de troca de óleo lubrificante em motores a diesel de tratores. Fonte: Bormio (1992).

O tempo médio (horas) de troca de filtros de óleo lubrificante em motores a diesel dos onze tratores está apresentado no Gráfico 2.

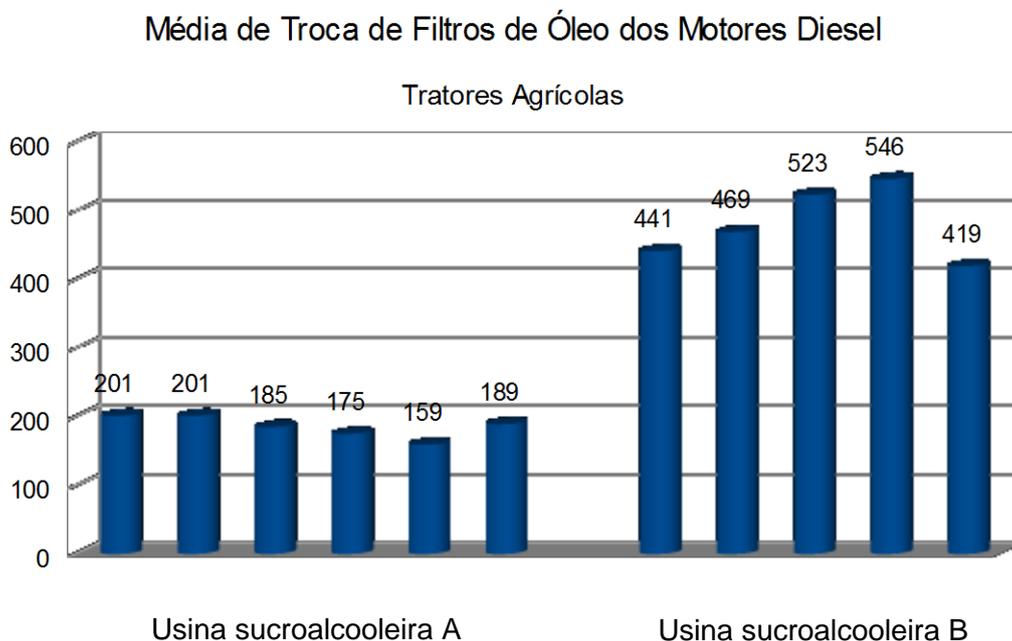


Gráfico 2: Tempo médio (horas) de troca de filtros de óleo lubrificante em motores a diesel de tratores. Fonte: Bormio (1992).

De acordo com os Gráficos 1 e 2, conclui-se que a análise do óleo lubrificante de motores a diesel de tratores agrícolas aumenta o tempo médio de troca do óleo e dos filtros e, conseqüentemente reduz os impactos ambientais.

Para realizar a análise do óleo lubrificante é necessário que a usina sucroalcooleira instale um laboratório. No próximo item serão descritos os passos para a implementação deste laboratório.

4.1 Plano para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante

Neste item serão propostos os passos para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante de equipamentos agrícolas (colhedoras, caminhões, tratores e moto-bombas) em usinas de cana e álcool.

Os equipamentos necessários para realizar as análises estão descritos a seguir.

Um aparelho para determinação do ponto de fulgor de vaso aberto que é a menor temperatura corrigida, em que ocorre um lampejo, provocado pela inflamação dos vapores da amostra, pela passagem de uma chama piloto.



Figura 1: Aparelho para medir ponto de fulgor de vaso aberto Cleveland.

Um viscosímetro portátil Visgage que constata a viscosidade do óleo de forma rápida, com precisão desejável, com um custo baixo.



Figura 2: Aparelho de medir viscosidade Visgage.

Um sistema de filtração responsável por verificar a quantidade de partículas sólidas presentes na amostra de óleo lubrificante.



Figura 3: Sistema de filtração de impurezas sólidas presentes nos óleos lubrificantes.

O laboratório deverá conter exaustores e capela, pois o aparelho que mede o ponto de fulgor expelle gases e atinge altas temperaturas.

Para retirar as amostras dos compartimentos dos equipamentos agrícolas será necessário uma bomba manual conforme descrito na Figura 4.



Figura 4: Bomba manual de coleta de amostra.

As características dos óleos lubrificantes que serão analisadas são:

- ✓ Viscosidade;
- ✓ Viscosidade Cinemática a 40°C e 100°C;
- ✓ Ponto de Fulgor.

As amostragens das análises serão realizadas a cada 100 horas e após o laudo será recomendado a intervenção para manutenção.

Um sistema informatizado deverá ser utilizado para o controle de histórico das recomendações e dos serviços realizados nos equipamentos.

5. Conclusão

O objetivo inicial deste artigo foi atingido. No item “Plano para a implementação de um laboratório de análise do óleo lubrificante” tem-se um detalhamento dos equipamentos e ensaios que devem ser realizados.

A implementação de um laboratório de análise de óleo lubrificante em uma usina sucroalcooleira terá os seguintes benefícios:

- ✓ Aumento da vida útil dos óleos lubrificantes, ocasionando em uma economia de óleos e filtros e redução dos impactos ambientais;
- ✓ Com a implantação do laboratório de análise de óleo, prováveis problemas nos componentes internos de motores, transmissões e reduções finais poderão ser diagnosticados em tempo, contribuindo assim para uma intervenção com custos muito menores para o equipamento como um todo.

Desta forma, recomenda-se que as usinas sucroalcooleiras implementem um laboratório de análises dos óleos lubrificantes utilizados em máquinas agrícolas ao invés de seguir o prazo de troca de óleos recomendada pelo fabricante.

Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (1994). NBR 5462: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro.

BORMIO, M. R. (1992). As análises de óleo lubrificante como instrumento de manutenção preventiva de tratores agrícolas. 136p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

BRASIL. Portaria, nº 125, 30 de Julho de 1999. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 12 dez 2014.

CONAMA. Resolução, nº 009, 31 de Agosto de 1993. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 10 dez 2014.

SLACK, Nigel *et al.* (2002). Administração de Produção. São Paulo: Atlas.

Qualidade no atendimento de concessionárias de veículos em Nova Andradina – MS

Marcela A. Bataghin Costa¹, Amanda Caroline Oliveira Duarte², Alcerley Pereira Manuel³, Tatiane F. Z. Brassolatti⁴

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/ Instituto Federal de São Paulo – Campus de São Carlos

^{2,3} Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Nova Andradina

⁴ Instituto Federal de São Paulo – Campus Salto

marcelavelina@hotmail.com

Abstract: *This paper focused on the study of quality of care provided by car dealers in Nova Andradina - MS. A survey was conducted to verify customer satisfaction in the services and care provided by the staff of dealerships. For a better understanding of the subject it was made a literature review the topic quality. After this foundation was applied the questionnaire to customers of the respective companies and made an analysis of the data. So it was verified that the customers are happy, and this factor is important so that the company can succeed in the market.*

Keywords: *Service quality, satisfaction, customers.*

Resumo: *O presente artigo teve como foco o estudo da qualidade no atendimento prestada por concessionárias de veículos na cidade de Nova Andradina - MS. Foi realizado um levantamento para verificar a satisfação dos clientes nos serviços e atendimentos prestados pelos funcionários das concessionárias. Para um maior entendimento do assunto foi feita uma revisão bibliográfica o tema qualidade. Após esse embasamento foi aplicado o questionário aos clientes das respectivas empresas e feito uma análise dos dados. Portanto, foi verificada que os clientes estão satisfeitos, e esse fator é importante para que a empresa consiga obter sucesso no mercado.*

Palavras-chave: *Qualidade no atendimento, satisfação, clientes.*

1. Introdução

O cliente quando atendido de forma correta sempre ficará satisfeito, pois a relação de confiança e credibilidade fica mantida, e com a valorização destes, novos clientes irão aparecer para adquirir o serviço em determinada empresa devido à qualidade do seu atendimento.

Com os efeitos da tecnologia, o comportamento dos clientes muda rápido demais e por isso é necessário sempre estar estudando e analisando as atualidades, para poder suprir qualquer necessidade vinda do cliente e assim obter a qualidade esperada pelos mesmos.

Kotler (2000), afirma que a chave para se gerar um grande nível de fidelidade é entregar um alto valor para o cliente. Este alto valor pode considerar a qualidade na prestação do serviço como: um bom atendimento, produtos de qualidade e agilidade no serviço prestado.

São muitas as maneiras de interação entre cliente e empresa, e é essa a principal veia da gestão de qualidade, fornecendo muitas oportunidades para exercer um atendimento de alta qualidade, o mesmo deve ser mantido como padrão para todos os departamentos da empresa, pois o cliente não irá passar apenas por um departamento, ele poderá passar por um, dois, três setores, e a satisfação do mesmo será a somatória de todos eles.

O objetivo geral deste artigo é verificar a percepção do cliente em relação a qualidade no atendimento oferecido na empresa no ramo de venda de veículos. Será realizada uma análise entre duas empresas de marcas diferentes, tendo como base informações do grau de satisfação dos clientes de ambas as empresas. Também será feito um estudo dos métodos, ferramentas, análises e formas de controle que cada uma utiliza como é feito a abordagem, recepção, e a maneira que se utilizam para capturar de forma objetiva e concreta as necessidades do cliente para poder satisfazê-lo de forma rápida e qualitativa. Portanto, este trabalho irá abordar a qualidade no atendimento prestado em duas concessionárias de veículos em Nova Andradina - MS.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar o grau de satisfação do atendimento percebido pelos clientes com relação à qualidade dos serviços prestados por duas concessionárias de veículos na cidade de Nova Andradina, estado de Mato Grosso do Sul.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre qualidade de serviços;
- Levantar qual o grau de satisfação no atendimento aos clientes;
- Analisar os dados coletados do questionário aplicado.

2. Justificativa

Atualmente a cidade de Nova Andradina conta com quatro concessionárias de veículos. É uma cidade de pequeno porte com uma população estimada de 50.010 habitantes (IBGE 2014). A concorrência entre elas é acirrada, e cada uma utiliza de suas estratégias competitivas para conquistar o consumidor final.

Deste modo este estudo se justifica pela necessidade das empresas do setor revenda de veículos, coletarem e mensurarem as informações voltadas à satisfação dos clientes, conhecendo-os a fim de traçar estratégias em busca da sua preferência e confiabilidade.

Neste sentido, a pesquisa focará não apenas nos clientes já inclusos em banco de dados das empresas estudadas, mas também em potenciais clientes buscando alcançar excelência no atendimento e focando em suas necessidades e expectativas, afim de que a percepção seja rápida e eficaz no serviço prestado.

2.1 Metodologia

O presente artigo tem como objetivo identificar os conceitos de qualidade de atendimento em serviços prestados, utilizando de revisão bibliográfica.

Foi utilizado o método *survey* de pesquisa, que é um levantamento de dados através de um questionário aplicado aos clientes de ambas às concessionárias, a fim de recolher informações e detalhamento do processo de atendimento utilizado pela empresa aos seus

consumidores, possibilitando um maior entendimento do tema e se necessário trazer soluções para possíveis problemas.

Em seguida a aplicação do questionário, será feito a tabulação dos dados coletados e analisá-los para um provável apontamento de lapsos no atendimento e obter meios para suprir os seus empecilhos.

3. Revisão bibliográfica

3.1 Conceitos de Qualidade

Definir qualidade, é uma questão complexa já que a mesma pode ser bastante subjetiva e tem um grande alcance, pode ter multi conceituações, isto é, pode ser empregados em diversas situações, bem como qualidade em serviços, produtos, atendimentos e outros. Desta maneira é importante encontrar uma definição pertinente à situação aqui proposta: qualidade de atendimento em concessionárias automobilísticas.

Este trabalho dedicará ao termo que melhor se adequa a situação aqui abordada, que seria indicar a conceituação para gestão de qualidade, o que mais se aproxima da situação estudada.

Toledo *et al.* (2013) relata que o conceito genérico de qualidade assimila novas nuances, todas relacionadas ao desempenho das operações desenvolvidas nas organizações [...] qualidade é o resultado do que o cliente quer e como ele julga ser constituindo-se em diretrizes na busca da excelência pelas organizações.

Paladini (2009) ressalta que a qualidade está sempre se renovando em razão das transformações oriundas do mercado e desejo dos clientes; para ele qualidade é um conjunto de características, propriedades, atributos ou elementos que compõe bens e serviços.

Então é ponto comum que qualidade se aproxima da satisfação do cliente, visto que, produtos e serviços atingem certo padrão de qualidade quando estão de acordo com os anseios daquele que irá consumi-lo.

3.2 Dimensões da qualidade

3.2.2 Dimensões da qualidade em serviços

Em produtos as tradicionais dimensões de qualidade abrangem desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética, qualidade percebida, conforme (Garvin, 2002).

Neste trabalho no entanto, o foco será dado à qualidade em serviços visto que o principal enfoque é o atendimento ao consumidor em concessionárias em Nova Andradina.

Logo as dimensões da qualidade em serviços constituem-se em um conjunto de peculiaridades do serviço que estão presentes em determinados aspectos da qualidade. Conforme aponta Toledo *et al.* (2009) as dimensões são formadas em função da similaridade das características do serviço e de sua contribuição para a qualidade do serviço.

Essas dimensões também podem ser utilizadas como meio de avaliação da qualidade de um serviço, ou seja, critérios de avaliação, já que os consumidores as utilizam para elaborar um julgamento sobre a qualidade de serviços.

Toledo *et al.* (2009) afirma que as dimensões são nominadas de acordo com a função que exercem, elas estão teorizadas como: a) consistência: se liga a capacidade da empresa de reiterar o processo de prestação, e assim seu resultado, evitando variações. Desse modo, se estabelece um padrão de atendimento resultante em conformidade dos serviços prestados; b) tempo de atendimento: diz respeito ao período que o consumidor espera para ser atendido, desde o primeiro contato até o término do serviço. A empresa precisa ser cuidadosa com esse tempo de atendimento, pois um tempo elevado de espera pode gerar *stress*, sendo, portanto, um aspecto negativo que futuramente comprometerá futuras visitas de consumidores; c) atmosfera: é necessário que a empresa crie uma atmosfera em que o consumidor possa se sentir a vontade, está relacionado à cordialidade no atendimento; d) canais de atendimento: são os elos entre a empresa e o consumidor, o pós-venda, a certeza que o consumidor necessita ter para futuros contatos; a empresa deve disponibilizar canais que vão além da visita do consumidor, mas contato telefônico, serviços de entrega, sistemas informatizados; e) custo: relaciona-se ao valor gasto do consumidor com o serviço; f) tangíveis: diz respeito ao fornecimento de evidências físicas do serviço ou sistema de operações; g) segurança: atribui a essa dimensão a aptidão da empresa em baixar a percepção de risco e a destreza de transmitir confiança aos consumidores, neste caso se aproximada de situações em que o consumidor adquirir produtos de auto custo; h) competência: o consumidor valoriza bastante esse critério. Cabendo a empresa pautar suas ações com habilidade e conhecimento; i) flexibilidade: diz respeito à adaptação rápida a novas situações, como mudanças nas necessidades dos consumidores, introduzir novas tecnologias nos procedimentos e nos estilos de gerenciamento. Sendo pertinente, a correção de erros. A empresa precisa ser flexível e reavaliar suas ações, métodos para melhorar a sua capacidade de atendimento.

Assim essas dimensões da qualidade de serviço são essenciais a continuidade da empresa no mercado, visto que ao contemplá-las podem-se corrigir situações e orientar ações futuras. Contudo as empresas não precisam, necessariamente, adotar todas essas dimensões, mas pode trabalhar com as que mais agradam aos consumidores, isso pode ser obtido através de pós-vendas, conhecer o mercado que atuam; a fim de adequar as dimensões de qualidade em serviço de forma benéfica.

4. Qualidade em serviços

A qualidade em serviços é a interação da prestação de serviços tangíveis e intangíveis, atendendo as expectativas do cliente através da percepção. A qualidade desejada começa com a intenção, que é determinada pela direção. Pois, a gerência tem que ter envolvimento nos programas de melhoria de qualidade, para que possa suprir as necessidades exigidas do cliente (DEMING, 1990).

Entende-se que qualidade em serviços é uma importante estratégia usada pelas empresas, visto que o serviço ao consumidor é uma atividade que tem por objetivo conhecer as necessidades dos clientes e deixá-los satisfeitos.

4.1 Características

De acordo com Toledo *et al.* (2009) os serviços possuem características que quando realizadas corretamente, se tem a percepção de qualidade pelo cliente. Sendo quatro características importantes: a) intangibilidade: Ao contrário dos produtos, os serviços são intangíveis, ou seja, só podem ser avaliados depois de sua realização. Às vezes tornando sua qualidade prejudicada, por não poder analisar, tocar, provar antes da compra; b)

inseparabilidade: Esta característica não deixa que os serviços sejam estocados, pois o mesmo é realizado, vendido e consumido com a presença do cliente ao mesmo tempo. A presença é fundamental, pois ele fará parte de todo o processo; c) heterogeneidade: Os serviços são variáveis e nunca serão os mesmos, devido as circunstâncias de cada cliente seja elas interna ou externas. Cada uma será de acordo com sua necessidade, lugar e momento; d) perecibilidade: São definidos como serviços perecíveis, não podendo ser estocados. Portanto, são produzidos conforme sua demanda.

4.2 Tipos de serviços

Os tipos de serviços normalmente são classificados conforme o seu ramo de atividade (transporte, segurança, saúde), porém ainda é falha, pois as formas de serviço podem ser divergentes mesmo dentro do mesmo ramo. Assim elas são classificadas a partir das dimensões volume e variedade. Dimensão volume agrupa a quantidade de clientes processados por entidade portadora de serviços por dia, à dimensão de variedade divide-se em diversos fatores: a) foco em pessoas ou equipamentos: nesse é necessário analisar se os serviços são relacionados a pessoas ou equipamentos, pois se for pessoas os processos são variáveis e flexíveis, já para os equipamentos são padronizados; b) grau de contato com o cliente: Dependerá do grau de envolvimento do cliente com a prestação do serviço. Os processos em que o cliente se envolve mais, este será mais variável, menos produtivo e de difícil controle. As que não têm muito envolvimento serão um processo mais objetivo, fixo de maior produtividade e controle; c) grau de personalização do serviço: Adequação ou não dos serviços prestados as necessidades procuradas pelo cliente; d) grau de autonomia: Destina-se do grau de autonomia em que os funcionários da empresa prestadora atendem seus clientes e resolução de suas necessidades; e) foco no produto ou no processo: Análise quando a oferta é feita ao cliente se é de forma de um serviço puro ou uma manufatura; f) ênfase na linha de frente ou retaguarda: A ênfase na linha de frente é quando o serviço prestado possui maior contato com o cliente. E a retaguarda são os que têm menor contato. Nessas dimensões, se dividem em três tipos: 1) serviços profissionais: É um serviço onde o contato com o cliente é maior, assim mais variável, pois muda a sua personalidade a cada cliente, fazendo com que o numero de clientes processados sejam menores; 2) loja de serviços: Neste caso será um processo misto, pois possui o atendimento pessoal direto com o cliente, mas também tem as operações padronizadas por máquinas; 3) serviços de massa: São processos no qual o volume de clientes processados é muito elevado, tendo como característica baixo contato, onde a maior parte dos seus serviços é realizada por máquinas e operações de retaguarda.

5. Resultados

Foram aplicados questionários aos clientes das duas Concessionárias (A e B), com 17 perguntas e sendo entrevistados 15 usuários de cada, que tem por objetivo mensurar qual o grau de satisfação de seus clientes.

As empresas onde o estudo foi elaborado localizam-se em Nova Andradina – MS e atuam na área de comércio de automóveis, camionete e utilitários novos e seminovos. Sendo que a Empresa A foi fundada em 2002, seu quadro de funcionários é de 32 colaboradores, com uma média de venda mensal de 45 a 50 veículos, sendo seu maior objetivo atender seus clientes oferecendo as melhores condições e serviços. A Empresa B foi fundada em 2010. Conta com 23 funcionários e sua média de venda mensal é 35 a 40 veículos por mês. O seu objetivo é ser líder em qualidade, inovação, vendas e lucratividade, com uma equipe de alto desempenho.

5.1 Resultados da pesquisa de campo obtida por questionários

As variáveis analisadas nos questionários estão descritas a seguir.

Sexo: A empresa A do total de quinze clientes entrevistados, 66,67% é do sexo feminino, e sendo do sexo masculino somente 33,33%. E na Empresa B 60% são do sexo masculino e 40% do sexo feminino, conforme Gráfico 1. Verifica-se a relação aos consumidores de veículos novos/seminovos, buscando analisar o nível de participação do sexo feminino/masculino nas concessionárias e ambos a opinião dos sexos com serviços oferecidos pelo pós venda.

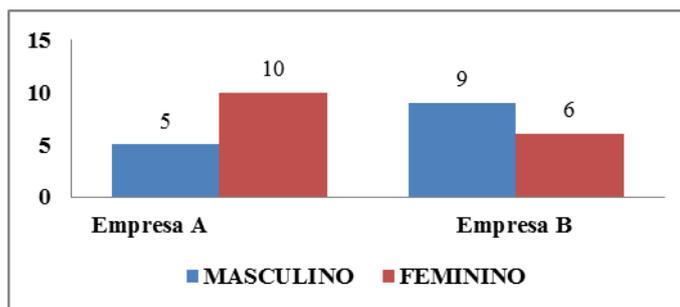


Gráfico 1: Sexo dos entrevistados

Faixa etária: Utilizou se cinco faixas de idade variando de 19 anos a acima de 60 anos, onde foi constatado que a faixa etária de 19 a 35 anos apresentou em ambas as empresas o mesmo percentual de equivalente a 60%, através do Gráfico 2. Dessa forma, nesse ramo de atividade essa faixa de idade foi a que teve maior interesse no produto.

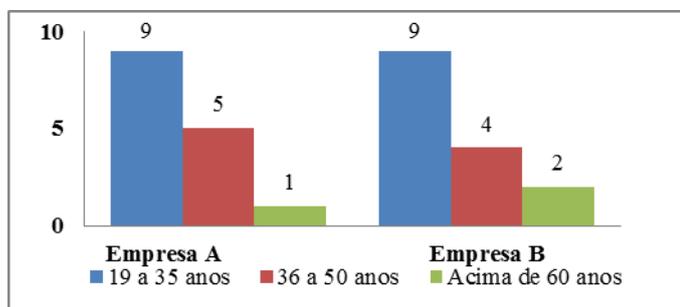


Gráfico 2: Faixa Etária dos entrevistados

Grau de Escolaridade: Percebe-se que na empresa A o grau de escolaridade é diversificado, 6,66% como 1º grau incompleto, 20% 2º grau completo, 40% superior incompleto 33,33% de superior incompleto. Quanto a empresa B dos entrevistados, á uma variedade entre eles, sendo 13,33% 1º grau completo, 20% 2º grau incompleto, 13,33% 2º grau completo, e 26,67% tanto para superior incompleto quanto para o superior completo. Independente do grau de instrução os usuários de cada agência exigem transparência nas informações transmitidas, conforme Gráfico 3.

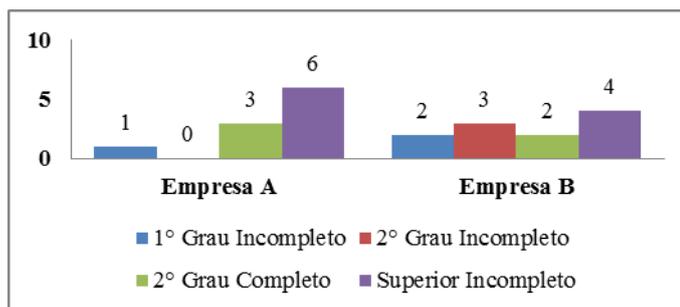


Gráfico 3: Grau de Escolaridade.

Residência: Todos os entrevistados das duas empresas residem na cidade de Nova Andradina – MS, conforme Gráfico 4 na empresa A, a maioria com 60% do total reside a mais de 15 na cidade e na empresa B também com 66,66%. O que mostra que algumas pessoas tem tendência em comprar na cidade em que reside, levando em conta preços e/ou propostas que levou a dar essa preferência.

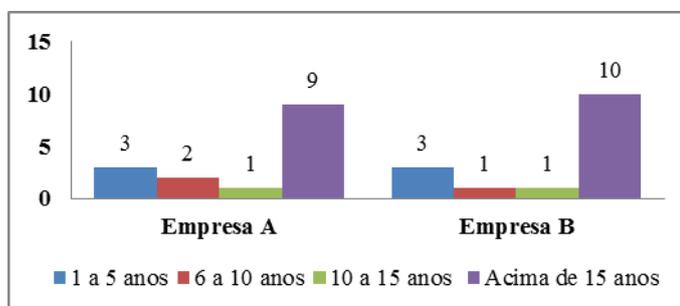


Gráfico 4: Reside na Cidade Nova Andradina - MS.

Renda: De acordo com o Gráfico 5, na empresa A vê se que a maior porcentagem com 53,33% é a classe C, sendo sua renda salarial de até R\$ 1.500,00. Enquanto na empresa B 53,33% possuem uma renda entre R\$ 1.500,00 a R\$ 3.000,00, 13,33% entre R\$ 3.000,00 a R\$ 4.000,00 e a mesma porcentagem para a faixa salarial para R\$ 4.500,00 a R\$ 6.000,00. Então é notável que os componentes da classe C também estão adquirindo seu próprio veículo, pois antes tinham mais obstáculos e hoje está mais acessível.

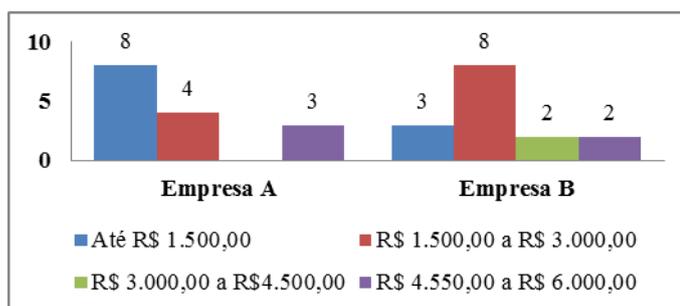


Gráfico 5: Renda dos clientes

Clientela: Na empresa A dentre os que já são clientes da loja, do total de 12 entrevistados, 41,66% são clientes de 1 a 2 anos, 33,33% são de 2 a 3 anos e 25% acima de 4 anos. Neste item, foi notado que 53,33% não é cliente da loja, estando presente pela primeira vez, e 46,67% já são clientes da mesma a mais de um ano, conforme Gráfico 6.

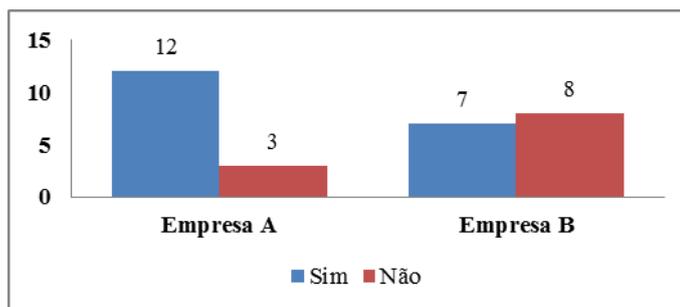


Gráfico 6: Já é cliente da loja

Grau de Satisfação: Ambas as empresas a maioria dos entrevistados com 93,33% estão satisfeitos com o atendimento prestado pelos funcionários da empresa, isto mostra que as empresas estão preocupadas com a qualidade dos seus serviços oferecidos aos seus usuários, pois ela é primordial, conforme Gráfico 7.

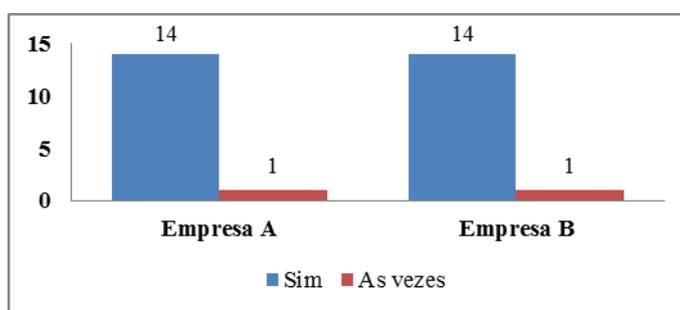


Gráfico 7: Satisfação do cliente

Atendimento: Neste quesito, na Empresa A 66,66% afirmam ser ótimo e 33,33% bom a rapidez e agilidade dos funcionários. Já na empresa B nota se que a um equilíbrio entre as opiniões dos usuários, pois 40% deles afirma ser ótimo o atendimento dos funcionários, mas outros 40% acham regular, e somente 20% acham rápido e ágil o atendimento dos mesmos. Através do Gráfico 8, é evidente nas duas empresas que nenhum dos clientes acharam ruim ou péssimo este quesito, pois quando se é bem atendido e se tem as necessidades satisfeitas com pontualidade e rapidez se obtém o contentamento do cliente.

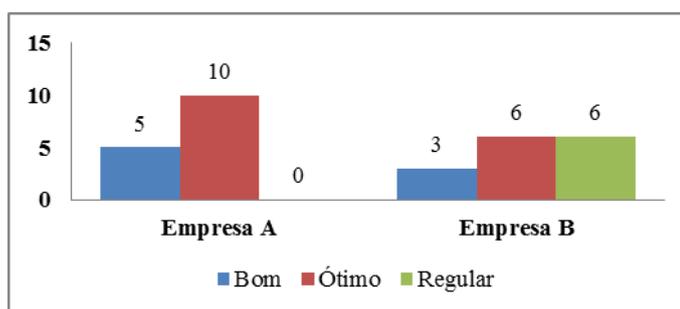


Gráfico 8: Rapidez e agilidade no atendimento.

Respeito e Consideração: Tanto na empresa A quanto na B, é notável que os clientes além de estarem satisfeitos com o atendimento, também mostra que os funcionários lhe transmitem cuidado, atenção, educação, respeito e consideração por eles e isso cativa os clientes e os deixam realizado gerando a eles a certeza de segurança, conforme Gráfico 9.

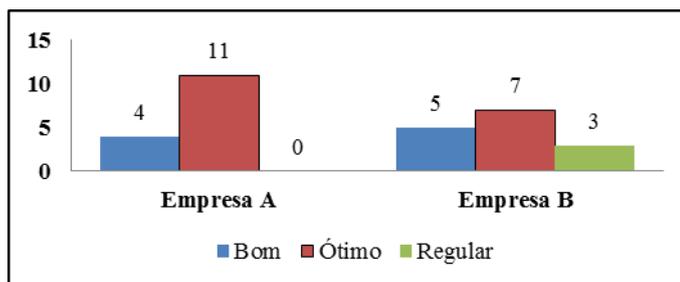


Gráfico 9: Respeito e Consideração no atendimento.

Acessibilidade da informação: Nesta questão, dos entrevistados de ambas as empresas grande parte estão satisfeitos ou muito satisfeitos com os itens clareza, acessibilidade e qualificação dos funcionários, de acordo com o Gráfico 10. Vendo que a empresa se preocupa na qualidade destes ícones, pois é fundamental que a empresa seja transparente e nítida nas informações que é transmitida e para que isso aconteça seus funcionários tem que estar preparados através da qualificação.

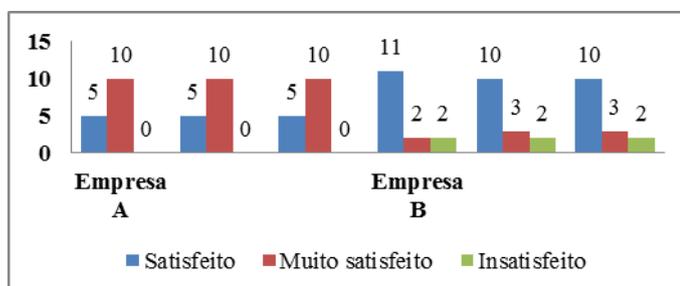


Gráfico 10: Clareza e acessibilidade da informação, qualidade dos funcionários.

Espera do atendimento: A empresa A neste ponto nota se que o nível de satisfação dos clientes no que diz respeito ao tempo de espera no atendimento é satisfatório, com 73,33% dos entrevistados, afirmam ser bom. Enquanto na empresa B, 46,66% dos usuários estão satisfeitos com o tempo que esperam para suprir as suas necessidades, mas 40% acham regular e sendo assim ultrapassando o tempo de expectativa que se é esperado pelo cliente, a empresa ter que ser muito cuidadosa neste item e se ocorrer um elevado tempo pode gerar um ponto negativo e assim comprometer o retorno do consumidor a loja, segundo Gráfico 11.

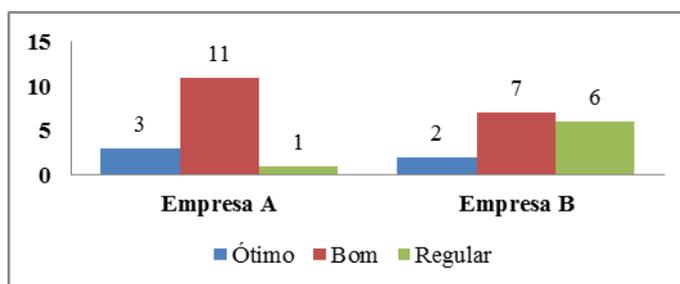


Gráfico 11: Espera do atendimento.

Ambiente Físico: Quanto ao ambiente físico da loja, nas duas empresas os entrevistados acham o ambiente agradável, e que o espaço é adequado, tanto no showroom quanto na oficina e setor de peças, e aparência é importante na escolha do consumidor. E os usuários afirmam que a empresa da comodidade a eles, conforme Gráfico 12.

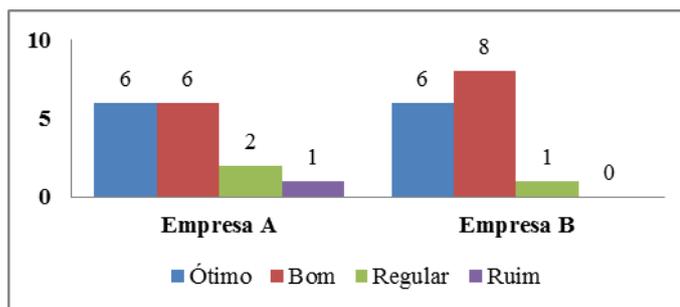


Gráfico 12: Classificação ambiente físico.

Organização e distribuição dos serviços: De acordo com os dados coletados, no Gráfico 13 nas duas empresas a grande parte dos entrevistados ficaram entre ótimo e bom, e estão satisfeitos com a organização e prestação dos serviços, pois quando necessitam de algum este é realizado de forma eficaz.

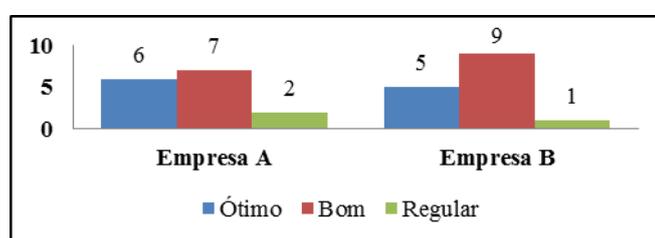


Gráfico 13: Organização e distribuição dos serviços

Concorrentes: Como mostra o Gráfico 14, os clientes das empresas que já compraram em outras concessionárias afirmam ser ótimo/bom o atendimento que foi oferecido comparado com a organização que é cliente atualmente.

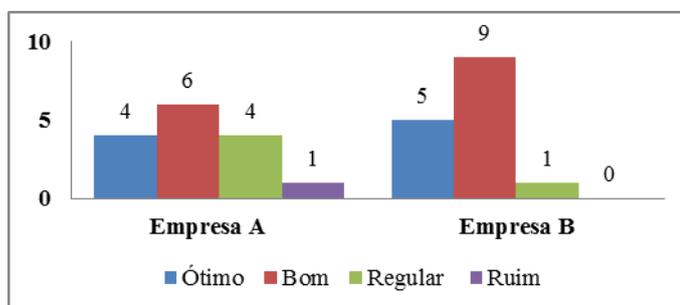


Gráfico 14: Já comprou em outras concessionárias.

Recomendação: Nesta questão todos os entrevistados da empresa A, recomendariam a concessionária a outras pessoas, pois estão satisfeitos com a loja e com os serviços prestados pelos funcionários, e alegaram a empresa ser idônea, e os seus funcionários serem bastante atenciosos. Já na empresa B um cliente não recomendaria por estar insatisfeito com o tempo de espera e por ter poucos funcionários na empresa, conforme o Gráfico 15.

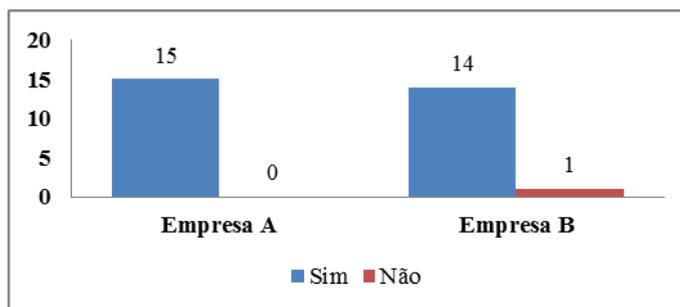


Gráfico 15: Recomendaria à concessionária.

Retorno a concessionária: A grande maioria dos clientes voltaria à loja tanto para compra de outro veículo, assistência técnica ou adquirir acessórios. Isso mostra que estão satisfeitos, e um bom atendimento trás a fidelidade do cliente, segundo Gráfico 16.

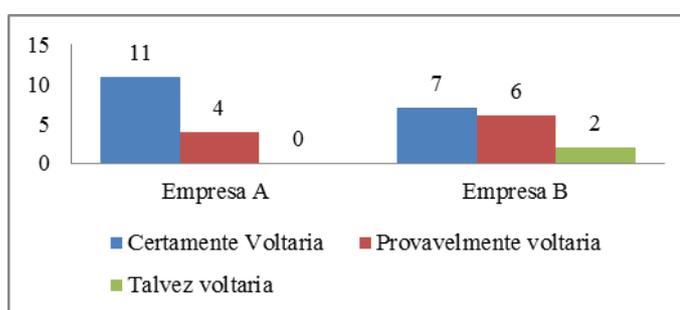


Gráfico 16: Se voltaria a concessionária.

6. Considerações finais

Tendo em vista os aspectos abordados, através dos dados analisados é perceptível um alto grau de satisfação dos usuários de ambas as empresas estudadas. Sendo esses clientes exigentes, para que haja assim a qualidade no atendimento que lhe é prestado suprindo então suas necessidades.

Cada empresa utiliza de suas ferramentas para fidelizar os clientes já obtidos e buscam novos consumidores de sua marca e serviços. Com os dados coletados, os clientes da empresa A apontaram alguns fatores sendo os pontos positivos: cliente sempre valorizado, rapidez no serviço, agilidade dos funcionários, clareza na negociação; pontos negativos: maior quantidade em banheiros, acessórios e mão de obra cara. Já na empresa B, os pontos positivos são: agilidade, atendimento de qualidade, confiabilidade na marca; pontos negativos: poucos funcionários. Então, ambas as empresas devem manter este nível qualitativo, mas dando uma atenção aos pontos desfavoráveis expressados por seus clientes, buscando inovações para seus meios de produção, serviços e funcionários.

Outro ponto importante a ser tratado, é que a concorrência esta cada vez mais acirrada. Através da análise dos resultados percebeu-se que as duas empresas possuem um equilíbrio no índice de satisfação. Mas cada uma com seus métodos de marketing procura abranger um maior patamar sobre a outra empresa concorrente.

Portanto, é primordial que todos os tipos de serviços que a empresa fornece, tenha nível adequado de qualidade, pois ela é a junção entre a expectativa que o cliente cria e a realidade que é encontrada, superando seus anseios, poderá ter consumidores fidelizados.

Referências

- CECCON, Jackson Jose. **Qualidade no atendimento dos postos de combustíveis da grande Vitória.** Disponível em: <http://www.craes.org.br/arquivo/artigoTecnico/Artigo_Qualidade_no_Atendimento_dos_Postos_de_Combustveis_da_GV_Jackson_Ceccon_2.pdf>. Acesso em 12 maio 2014.
- DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração.** Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- GARVIN, David A. **Eras e Abordagens da Qualidade.** Disponível em: <<http://www.qualiblog.com.br/garvin-eras-e-abordagens-da-qualidade>>. Acesso em 01 jun. 2014.
- _____. **As oito dimensões da qualidade.** Disponível em: <<http://www.qualiblog.com.br/garvin-as-oito-dimensoes-da-qualidade>>. Acesso em 13 ago. 2014.
- _____. **Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark. 2002
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades: informações sobre os municípios brasileiros.** Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=500620>>. Acesso em 01 nov. 2014
- OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração.** Disponível em: <http://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acesso em 01 jun. 2014
- Os Notáveis da qualidade (Gurus).** Disponível em: <<http://www.aurelio.pro.br/qualidade/Gurus02.pdf>>. Acesso em 24 ago. 2014.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Avaliação Estratégica da Qualidade.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- TEIXEIRA, Ivandi Silva. TEIXEIRA, Regina Cleide. SOUZA, Rejane Assunção. **Qualidade dos serviços: um diferencial competitivo.** Disponível em: <http://ww.aedb.br/seget/artigos06/315_Qualidade%20em%20Servicos.pdf> Acesso em 20 ago. 2014.
- TOLEDO, J. C.; BORRÁS, A. A. B.; MERGULHÃO, R. C.; MENDES, G. H.S. **Qualidade: Gestão e Métodos.** Rio de Janeiro. LTC. 2013.

Tecnologias na Integração de Ambientes Virtuais Tridimensionais e a Plataforma de Ensino e Aprendizagem Moodle

**Mário Popolin Neto¹, Ivo Augusto Bortoloto Sossai², Fabrício Quintanilha
Baptista², Danilo Henrique Santos¹, Natália Nassiff Braga³, Silke Anna Theresa
Weber⁴ e José Remo Ferreira Brega²**

¹Instituto Federal de São Paulo – IFSP - Registro, São Paulo, Brasil

²Faculdade de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo – UNESP Bauru, São
Paulo, Brasil

³Instituto Federal de São Paulo – IFSP - Caraguatatuba, São Paulo, Brasil

⁴Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual de São Paulo – UNESP
Botucatu, São Paulo, Brasil

mariopopolin@ifsp.edu.br, ivosossai@hotmail.com,
{fabricioqb,dhsdaniilo,natalianb.ifsp}@gmail.com, silke@fmb.unesp.br,
remo@fc.unesp.br

Abstract. *The modern technologies for three-dimensional virtual environments and Moodle platform integration enables new features that improve teaching and learning in distance education. This paper presents such technologies as base for the development of an environment to teach human anatomy using the Moodle platform and three-dimensional virtual models of the human body.*

Resumo. *O uso de tecnologias modernas para a integração de ambientes virtuais tridimensionais e a plataforma Moodle habilita novos recursos que visam melhorar o ensino e aprendizagem na educação a distância. Este trabalho apresenta tais tecnologias como base para o desenvolvimento de um ambiente para o ensino da anatomia humana utilizando a plataforma Moodle e modelos virtuais tridimensionais do corpo humano.*

1. Introdução

Quando falamos em educação a distância, três modelos de interação logo nos vem a mente: aluno-professor, aluno-aluno e aluno-conteúdo [Moore 1989]. Entretanto, há ainda um quarto tipo de interação que muitas vezes é passado despercebido, ou que mesmo sendo de fundamental importância e simplesmente ignorado: a relação aluno-interface [Hillman et al. 1994].

Sendo os estudantes de hoje conhecidos por serem nativos da Era Tecnológica [Prensky 2012], uma maior atenção precisa ser dada a esse quarto relacionamento, de forma a tirar o máximo proveito da naturalidade e facilidade com que essa geração consegue se adaptar a novos recursos. Durante os últimos anos, com a luta da indústria para manter os nativos da Era Tecnológica envolvidos com informação e tecnologia, houve uma significativa evolução no desenvolvimento de novas técnicas de ensino [Kloos et al. 2010].

O uso de ambientes virtuais tridimensionais integrados com ambientes de estudo apresenta um aprendizado mais lúdico e contagiante, pois a interação com o conteúdo do estudo é mais intensa e prazerosa [Mattar 2008], transformando a experiência de aprendizado em algo mais rico e proveitoso [Stieglitz et al. 2010, Callaghan et al. 2013]. Porém, se faz necessário uma atenção especial na integração e na adaptabilidade de tais ambientes virtuais tridimensionais com a capacidade educacional da plataforma de ensino e aprendizagem utilizada, pois sem a orientação correta isto se torna algo custoso de se alcançar [Scutaru et al. 2009].

O presente trabalho tem como contribuição principal a apresentação de tecnologias para a integração de ambientes virtuais tridimensionais e a plataforma de ensino e aprendizagem Moodle. Com base nas tecnologias apresentadas e nas características dos ambientes integrados sustentados pelas mesmas, os autores deste artigo propõem o desenvolvimento de um ambiente para o ensino da anatomia humana utilizando a plataforma Moodle, onde professores e alunos poderão interagir com modelos virtuais tridimensionais do corpo humano.

O restante deste trabalho está organizado em cinco seções. A seção 2 apresenta a plataforma de ensino e aprendizagem Moodle, descrevendo suas funcionalidades e recursos. A seção 3 exhibe as tecnologias utilizadas para o acesso da plataforma Moodle em mundos virtuais. A seção 4 aponta as tecnologias empregadas na inserção de ambientes virtuais tridimensionais dentro da *interface* da plataforma Moodle. A seção 5 discute a utilização das tecnologias apresentadas. A seção 6 conclui este artigo apresentando a tecnologia escolhida para o desenvolvimento futuro do ambiente para o ensino da anatomia humana utilizando a plataforma Moodle e modelos virtuais tridimensionais do corpo humano.

2. A Plataforma de Ensino e Aprendizagem Moodle

Além de auxiliar os professores na montagem e administração de cursos, tal como no gerenciamento de conteúdos para seus alunos, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) permitem ao responsável acompanhar constantemente o progresso de cada estudante [Konstantinidis et al. 2010].

O Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) é um dos mais populares AVAs, sendo um sistema de gerenciamento de curso para apoio ao ensino e aprendizagem, designado para o trabalho colaborativo através da Internet ou de uma rede local. Mais de 70.000 universidades, corporações e escolas em mais de 200 países utilizam o Moodle para suas necessidades de aprendizagem [Moodle 2015].

Tendo como metodologia pedagógica o sócio-construtivismo, a plataforma Moodle oferece aos professores diversos recursos e funcionalidades, apresentando as características mais importantes de AVAs, que são [Konstantinidis et al. 2010]: adaptabilidade, personalização, extensibilidade e adaptação. Sob licença GNU-GPL, a plataforma Moodle é distribuída com código aberto e gratuito, possuindo também conceitos e funcionalidades específicas para seu propósito, tais como:

- Usuários – alguns tipos de usuários são pré-definidos (visitante, usuário autenticado, estudante, monitor, professor, designer e editor do curso e administrador) e novos usuários podem ser criados conforme necessidade.

- Arquitetura – por ser desenvolvida em PHP, os serviços são oferecidos em quatro camadas: servidor HTTP Apache ou IIS; banco de dados como MySQL, Oracle e MS-SQL Server; servidor de arquivos/diretórios; e sistema operacional Linux, Solaris, Windows ou Mac OS.
- Funcionalidades – a plataforma é dividida em atividades (lições interativas, portfolio, textos colaborativos, glossários, perguntas frequentes, canais de conversa, fórum de discussão, diários, questionários de avaliação, tarefas e exercícios) e recursos (página de texto, página de internet, diretório/repositório, pacote de conteúdo e rótulo).

Os AVAs como o Moodle tornam o processo de aprendizagem mais flexível, uma vez que o aluno é capaz de acessar seus materiais onde, quando e como quiser, fazendo dos professores organizadores da atividade de aprendizagem e facilitadores da autossuficiência dos alunos [Scutaru et al. 2009].

A aprendizagem por meio de AVAs introduziu oportunidades diferentes e adequadas, comparando-se ao processo de ensino clássico, para os nativos da Era Tecnológica [Scutaru et al. 2009]. Paralelamente e de forma complementar, os recentes avanços nas tecnologias de renderização promovem fortemente a utilização de meios modernos de ensino e aprendizagem [Kloos et al. 2010], como a tendência em integrar ambientes virtuais tridimensionais e AVAs [Konstantinidis et al. 2010].

Este trabalho tem como estudo de caso, para apresentação de tais tecnologias, a integração da plataforma Moodle com um ambiente virtual tridimensional contendo o modelo virtual do crânio humano apresentado na Figura 1, que se encontra originalmente no formato *Extensible 3D Graphics (X3D)*.



Figura 1 Modelo virtual tridimensional do crânio do humano [Popolin Neto et al. 2013].

O ambiente para desenvolvimento Web WampServer¹ (Apache2 e PHP) foi escolhido para hospedar as páginas Moodle junto ao banco de dados MySQL². O *software* de modelagem Blender³ foi utilizado para converter o modelo virtual tridimensional utilizado para o padrão COLLABorative Design Activity (COLLADA), de extensão de arquivo .dae, uma vez que as tecnologias requerem este formato.

¹ <http://wampserver.com>

² <https://www.mysql.com/>

³ <http://www.blender.org/>

3. Acessando o Moodle em Mundos Virtuais

Os mundos virtuais são definidos como ambientes virtuais tridimensionais onde o usuário é representado por um avatar e é capaz de navegar, agir e comunicar-se; sendo estes adequados para transferir conhecimento visual e auditivo, conceituado e processual, e em particular o conhecimento experimental [Stieglitz et al. 2010]. Nos mundos virtuais, tem-se como ponto de referência o avatar (*world-referenced*), utilizando a técnica *inside-in* [Wickens 1992].

Mundos virtuais não são apropriados para a condução e gerenciamento de ambientes de aprendizado, tendo para tais finalidades a necessidade de integração com AVAs [Stieglitz et al. 2010]. O Simulated Linked Object-Oriented Learning Environment (Sloodle) permite integrar a plataforma Moodle e os mundos virtuais Second Life⁴ (SL) e/ou Open Simulator⁵ (OpenSim) [Sloodle Org 2015]. O maior benefício dessa integração é a possibilidade de criar ambientes de aprendizagem usufruindo das características provenientes de cada uma das plataformas, conforme apresentado na Figura 2.

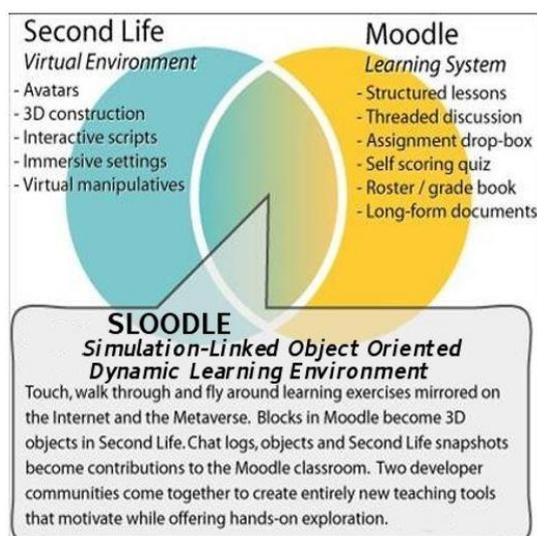


Figura 2. O conceito do Sloodle [Sloodle Org 2015].

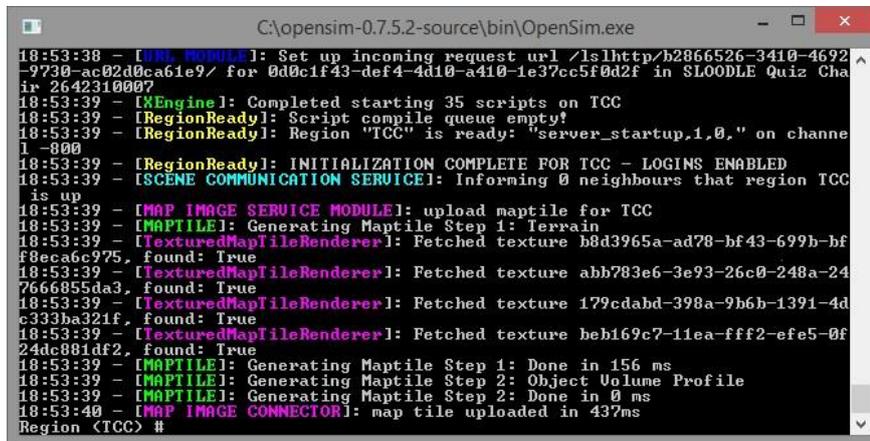
Lançado em 2003, o SL é um mundo virtual tridimensional que permite a interação e socialização entre seus usuários. A exploração desse mundo pode ser feita tanto individualmente, quanto em grupo [Stieglitz et al. 2010]. Baseado no SL, o OpenSim teve sua primeira *release* em 2008. Amplamente utilizado por universidades e grandes empresas, como Microsoft e IBM, o OpenSim é uma aplicação *open-source*, tornando possível a criação de uma infinidade de *interfaces*, simulações e ambientes [Konstantinidis et al. 2010].

O OpenSim foi adotado neste trabalho devido sua flexibilidade proveniente da característica *open-source*. Após a sua instalação, teve-se a implantação e ordenação do Sloodle, para estabelecer a comunicação entre o OpenSim e a plataforma Moodle. Para tornar possível o acesso e a visualização do mundo virtual criado no OpenSim, tem-se a

⁴ www.secondlife.com/

⁵ <http://opensimulator.org/>

necessidade de utilizar um software *viewer*, um programa capaz de interpretar e exibir as operações e comandos apresentados na Figura 3.



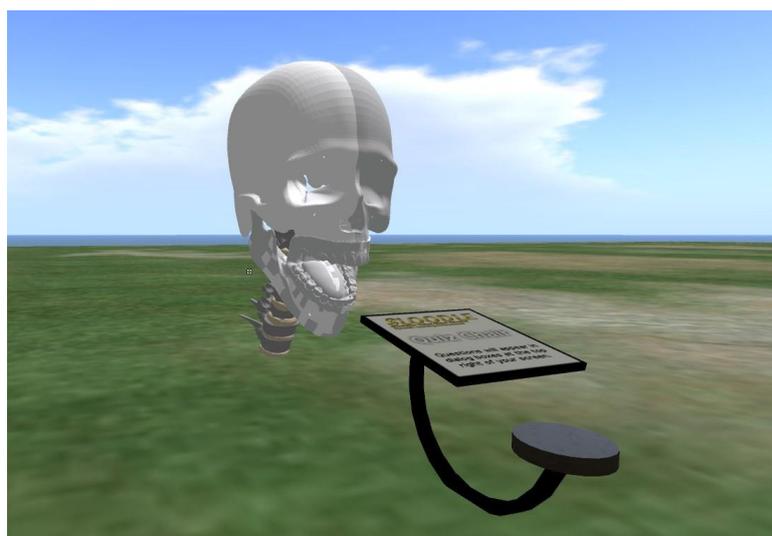
```
C:\opensim-0.7.5.2-source\bin\OpenSim.exe
18:53:38 - [IMM MODULE]: Set up incoming request url /!s!http/b2866526-3410-4692
-9730-ac02d0ca61e9/ for 0d0c1f43-def4-4d10-a410-1e37ec5f0d2f in SLOODLE Quiz Cha
in 264231000?
18:53:39 - [Engine]: Completed starting 35 scripts on TCC
18:53:39 - [RegionReady]: Script compile queue empty!
18:53:39 - [RegionReady]: Region "TCC" is ready: "server_startup.1.0," on channe
l -800
18:53:39 - [RegionReady]: INITIALIZATION COMPLETE FOR TCC - LOGINS ENABLED
18:53:39 - [SCENE COMMUNICATION SERVICE]: Informing 0 neighbours that region TCC
is up
18:53:39 - [MAP IMAGE SERVICE MODULE]: upload maptile for TCC
18:53:39 - [MAPFILE]: Generating Maptile Step 1: Terrain
18:53:39 - [TexturedMapFileRenderer]: Fetched texture b8d3965a-ad78-bf43-699b-bf
f8eca6c975, found: True
18:53:39 - [TexturedMapFileRenderer]: Fetched texture abb783e6-3e93-26c0-248a-24
7666855da3, found: True
18:53:39 - [TexturedMapFileRenderer]: Fetched texture 179cdabd-398a-9b6b-1391-4d
c333ba321f, found: True
18:53:39 - [TexturedMapFileRenderer]: Fetched texture beh169c7-11ea-fff2-efe5-0f
24dc881df2, found: True
18:53:39 - [MAPFILE]: Generating Maptile Step 1: Done in 156 ms
18:53:39 - [MAPFILE]: Generating Maptile Step 2: Object Volume Profile
18:53:39 - [MAPFILE]: Generating Maptile Step 2: Done in 0 ms
18:53:40 - [MAP IMAGE CONNECTOR]: map tile uploaded in 437ms
Region <TCC> #
```

Figura 3. Execução do OpenSim.

O software *viewer* Firestorm⁶ foi utilizado e, conforme apresentado na Figura 4, tornou-se possível carregar o modelo virtual do crânio humano da Figura 1. A Figura 4 também exibe uma *quiz chair*, onde pode ser disponibilizado ao aluno um questionário de avaliação criado no Moodle para realização direta no mundo virtual, tornando possível a interação do aluno com o objeto de estudo em questão.

4. Ambientes Virtuais Tridimensionais Inseridos no Moodle

Tecnologias com o WebGL vêm ajudando a transformar os tradicionais recursos de ensino em modernos e interativos materiais de aprendizagem [Ganan et al. 2014]. WebGL⁷ é uma API de renderização de modelos virtuais tridimensionais projetado para a Web, permitindo a visualização e interação com ambientes virtuais tridimensionais em navegadores Web, uma vez que grande maioria destes reconhecem o padrão WebGL [Poljanowicz et al. 2014].



⁶ <http://firestormviewer.org>

⁷ <https://www.khronos.org/webgl/>

Figura 4. Modelo virtual tridimensional não texturizado carregado no mundo virtual OpenSim e uma *quiz chair*, onde pode ser disponibilizado ao aluno um questionário de avaliação criado no Moodle.

A plataforma BioDigital Human⁸ desenvolvida fazendo uso do WebGL é um ambiente Web interativo para ensinar sobre o corpo humano utilizando representações tridimensionais; porém, para se obter um ambiente de aprendizagem otimizado o ambiente virtual tridimensional deve ser inserido dentro de um AVA [Kloos et al. 2010], geralmente utilizando a técnica *inside-out*, onde o ponto de referência é a visão do usuário (*egoreferenced*) [Wickens 1992].

Tendo como objetivo a reutilização de conteúdos de aprendizagem em AVAs, teve-se a criação do padrão SCORM (*Sharable Object Content Reference Model*), que padroniza os recursos *e-learning* por meio de um conjunto de especificações para o desenvolvimento, empacotamento e distribuição de materiais educativos de alta qualidade, possuindo a propriedade RAID [Jones 2002]:

- Reutilizável (*Reusable*): os recursos são facilmente modificados e utilizados por diferentes ferramentas de desenvolvimento;
- Acessibilidade (*Accessible*): os objetos podem ser pesquisados e disponibilizados conforme necessidade de desenvolvedores ou usuários;
- Interoperabilidade (*Interoperable*): execução em uma ampla variedade de sistemas operacionais e navegadores Web; e
- Durável (*Durable*): não requer modificações significativas com novas versões do sistema.

A fim de inserir ambientes virtuais tridimensionais no AVA Moodle, tem-se o uso da biblioteca Three⁹, uma API javascript baseada em WebGL que dentre todas as suas funcionalidades apresenta o *script ColladaLoader*, capaz de carregar modelos no padrão COLLADA. Para a geração do pacote SCORM o Reload Project¹⁰ foi utilizado, após a implementação da página Web que carrega o modelo virtual tridimensional da Figura 1 utilizando a biblioteca javascript *Three*, possuindo o mecanismo de interação com o modelo por meio do *mouse* e do teclado:

- Clique do botão direito do *mouse* + movimento: transladar a câmera virtual;
- Clique do botão esquerdo do *mouse* + movimento: rotacionar a câmera virtual em torno do modelo;
- *Scroll wheel* do *mouse*: *Zoom in* e *Zoom out*; e
- Teclas direcionais do teclado: transladar a câmera virtual.

Uma vez finalizada a estruturação do pacote SCORM no Reload Project, tem-se a geração de um arquivo compactado de extensão .zip, para a importação e utilização na plataforma Moodle. A Figura 5 apresenta o modelo carregado diretamente dentro do AVA Moodle.

⁸ <https://www.biodigital.com/>

⁹ <http://threejs.org/>

¹⁰ <http://www.reload.ac.uk/>

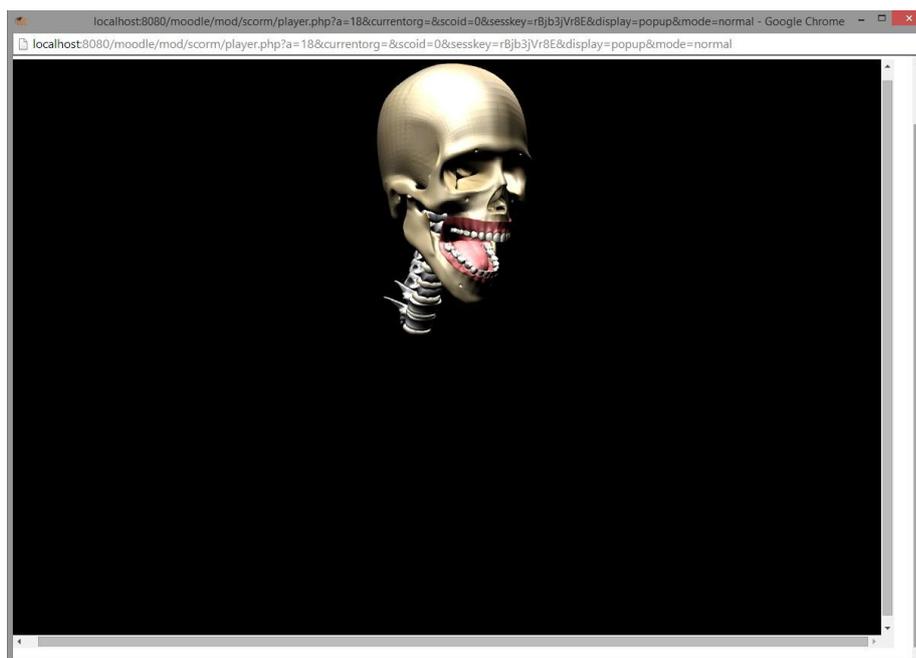


Figura 5. Modelo virtual tridimensional carregado dentro do AVA Moodle utilizando o padrão SCORM em uma página Web implementada com a biblioteca *javascript Three*.

5. Discussão

Segundo Wickens (1992), o ponto de referência de um navegador em um mundo virtual (*world-referenced*) é baseado na perspectiva da posição do avatar neste mundo e, por outro lado, a perspectiva de visão de um usuário (*ego-referenced*) transmite uma maior percepção, uma vez que o ponto de referência é o mesmo que o de visão.

Com a inserção de ambientes virtuais tridimensionais em AVAs, o aluno então passa a ser verdadeiramente o usuário ativo, tornando-se efetivamente o ator da atividade, enquanto nos mundos virtuais o avatar é quem faz o papel de executor.

A integração Moodle e OpenSim apresentou problemas de compatibilidade após uma atualização da plataforma Moodle, requerendo custoso esforço para o restabelecimento da conexão entre Moodle e OpenSim. A adaptação é uma área ampla e complexa, que afeta o cenário de aprendizagem. Além de requerer dos alunos a instalação dos *softwares* para o uso do OpenSim em seus computadores pessoais, ainda seria imprescindível realizar a capacitação para a utilização do mesmo.

Com o uso de ambientes virtuais inseridos na plataforma Moodle, utilizando o padrão SCORM e a biblioteca *javascript Three*, pode-se produzir conteúdo padronizado para ser reutilizado e destruído facilmente, exigindo dos alunos somente o uso de navegadores web que suportam o WebGL.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou as tecnologias para a integração de ambientes virtuais tridimensionais e a plataforma Moodle, existindo basicamente dois meios de integração. No primeiro, mundo virtuais onde geralmente os alunos são representados por um avatar acessam as funcionalidades desta popular plataforma; no segundo, modelos virtuais

tridimensionais são inseridos em páginas Moodle, permitindo aos alunos visualizar e interagir com tais modelos.

A utilização da tecnologia na área educacional resultou na inserção de novos paradigmas, técnicas e metodologias no processo de ensino, facilitando a realização de atividades que, em um ambiente tradicional, não eram tão claras ou de fácil manipulação. Entretanto, conforme constatado neste trabalho, é necessário se atentar as tecnologias adotadas. A integração de mundos virtuais e a plataforma Moodle é afetada por requerer adaptação e conhecimento específico dos alunos, uma vez que tais mundos virtuais não foram necessariamente desenvolvidos para tal propósito.

A inserção de ambientes virtuais tridimensionais em páginas Moodle se apresentou mais propícia, através da adoção de tecnologias que concedem otimização direta no conteúdo de estudo, sem necessidade de enfrentar processos de adaptação e fases adicionais de capacitação para o uso das *interfaces*.

Como trabalhos futuros, tem-se o desenvolvimento de um ambiente para o ensino da anatomia humana utilizando a biblioteca javascript Three e o padrão SCORM, onde modelos virtuais tridimensionais do corpo humano poderão ser facilmente acessados na plataforma Moodle que, por sua vez, apresentará atividades de acordo com o modelo, podendo então avaliar o envolvimento e a experiência dos alunos no processo de aprendizagem neste ambiente virtual otimizado de ensino e aprendizagem.

Referências

- Callaghan, M., McCusker, K., Losada, J., Harkin, J., and Wilson, S. (2013). Using gamebased learning in virtual worlds to teach electronic and electrical engineering. *Industrial Informatics, IEEE Transactions on*, 9(1):575–584.
- Ganan, D., Caballe, S., Conesa, J., Barolli, L., Kulla, E., and Spaho, E. (2014). A systematic review of multimedia resources to support teaching and learning in virtual environments. In *Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS), 2014 Eighth International Conference on*, pages 249–256.
- Hillman, D. C., Willis, D. J., and Gunawardena, C. N. (1994). Learner-interface interaction in distance education: An extension of contemporary models and strategies for practitioners. *American Journal of Distance Education*, 8(2):30–42.
- Jones, E. R. (2002). Implications of scorm™ and emerging e-learning standards on engineering education. In *Proceedings of the 2002 ASEE Gulf-Southwest Annual Conference*, pages 20–22.
- Kloos, C., Pardo, A., Organero, M., Ibañez, M., Crespo, R., Merino, P., de la Fuente, L., Leony, D., and Gutierrez, I. (2010). Some research questions and results of uc3m in the emadrid excellence network. In *Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE*, pages 1101–1110.
- Konstantinidis, A., Tsiatsos, T., Demetriadis, S., and Pomportsis, A. (2010). Collaborative learning in opensim by utilizing sloodle. In *Telecommunications (AICT), 2010 Sixth Advanced International Conference on*, pages 90–95.
- Mattar, J. (2008). O uso do second life como ambiente virtual de aprendizagem. *Fonte, Belo Horizonte*, ano, 5:88–95.

- Moodle (2015). Modular object-oriented dynamic learning environment – moodle. <http://moodle.org/>. [Online; acessado em Abril-2015].
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2):1–6.
- Połjanowicz, W., Roszak, M., Kowalewski, W., and Kołodziejczak, B. (2014). Using a virtual learning environment as a key to the development of innovative medical education. *Studies in Logic, Grammar and Rhetoric*, 39(1):123–142.
- Popolin Neto, M., Agostinho, I. A., Moraes, A. C. d., Brega, J. R. F., Dias, D. R. C., and Weber, S. A. T. (2013). Sistema de descrição semântica para visualização de modelos 3d da anatomia humana. In Anais do WRVA 2013, Jataí, GO, Brasil;
- Prensky, M. (2012). Digital natives, digital immigrants. *wwwmarc prensky.com/writing/Prensky*, 9(5).
- Scutaru, G., Cocorada, E., Gomes, L., Scapolla, A., Mustica, M., Pavalache, M., Kristaly, D., and Cocorada, S. (2009). Enhanced individualized learning environment's impact on the learning process. In *E-Learning in Industrial Electronics, 2009. ICELIE '09. 3rd IEEE International Conference on*, pages 51–56.
- Sloodle Org (2015). Simulation linked object oriented dynamic learning environment – sloodle. <http://www.sloodle.org/>. [Online; acessado em Abril-2015].
- Stieglitz, S., Lattemann, C., and Fohr, G. (2010). Learning arrangements in virtual worlds. In *System Sciences (HICSS), 2010 43rd Hawaii International Conference on*, pages 1–7.
- Wickens, C. D. (1992). Virtual reality and education. In *Systems, Man and Cybernetics, 1992., IEEE International Conference on*, pages 842–847. IEEE.

A utilização da Geometria Dinâmica para estudo da Progressão Geométrica via Fractais

**Andrea G. Nazuto Gonçalves, Henrique Thioji Misato, Jhovana Lameu da Cruz,
Victória Carolyn Athanazio**

Instituto Federal São Paulo IFSP Campus Boituva
Boituva – SP – Brasil

andreanaazuto@ifsp.edu.br, {ifsphenrique, jholameu}@gmail.com,
victoria_athanaz@hotmail.com

***Abstract.** This article presents a teaching sequence to study Geometric Progressions via Fractals, using the Dynamic Geometry. In it the definitions of fractals will be exposed; dynamic geometry as well as a description of the programs used in the making of teaching sequence.*

***Resumo.** Este artigo apresentará uma sequência de ensino para estudo de Progressões Geométricas via Fractais, fazendo uso da Geometria Dinâmica. Nele serão expostos as definições de fractais; de geometria dinâmica, bem como, a descrição dos programas utilizados na confecção da sequência de ensino.*

1. Introdução

A sequência de atividades apresentada foi elaborada com o intuito de levar os fractais¹ para a sala de aula de modo a tornar o ensino de matemática mais interessante e motivador com o auxílio da beleza e da curiosidade que estes despertam.

O nosso maior desafio era o de encontrar um conteúdo que permitisse explorar os fractais dando a eles relevância, fazendo com que fossem percebidos como instrumento facilitador para o aprendizado de Matemática. Tínhamos em mente a utilização dos fractais que para nós era claro que deveriam ser o nosso ponto de partida deste estudo, uma vez que, ali estava muito presente algo que queríamos provocar nos alunos: a visualização da simetria como meio de percepção do belo, permitindo à Matemática uma forma de expressão, que não é uma constante nesta disciplina.

Havia também o desejo de trazer a tecnologia para a sala de aula, que sem dúvida, apresenta-se como uma metodologia interessante para o ensino de Matemática, pois os recursos tecnológicos dão ao aluno uma mobilidade que o lápis e o papel não permitem.

¹ O termo Fractal foi selado pelo matemático polonês, naturalizado francês, Benoit Mandelbrot, em 1967 e foi popularizado com a publicação de *A Geometria Fractal na Natureza*, em 1982. Em Mandelbrot (1998) temos que, etimologicamente, o vocábulo provém do verbo latino *frangere* (que significa quebrar, dilacerar, rachar, reduzir a partículas), de onde se deriva o adjetivo *fractus*, cujo sentido é o de algo diminuto, fragmentado.

Partimos, então, para a análise de qual dos conteúdos se encaixaria melhor em nossas escolhas e decidimos pelo estudo das progressões geométricas, visto que elas se mostram presentes de forma clara e harmoniosa nos fractais.

Neste artigo iremos focar *O uso da tecnologia*.

2. Referencial teórico

A Geometria Dinâmica constitui-se por possibilidades de cálculos e representações de uma mesma figura, feitas através do computador. Este dinamismo possibilita o surgimento das propriedades geométricas de uma figura como propriedades mecânicas dos desenhos.

Segundo Gravina (1996), a GD proporciona uma nova abordagem ao aprendizado geométrico, onde conjecturas são feitas a partir da experimentação e criação de objetos matemáticos.

Empregaremos a Geometria Dinâmica como forma de possibilitar uma harmonia entre os aspectos conceituais e figurais da geometria euclidiana.

Os dois softwares de Geometria Dinâmica que optamos por utilizar foram:

- Cabri-Géomètre é um software que é resultado das pesquisas conjuntas entre a Universidade Joseph Fourier de Grenoble e o Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS), que permite construir todas as figuras da geometria elementar que podem ser traçadas com a ajuda de uma régua e de um compasso. Uma vez construídas, as figuras podem se movimentar conservando as propriedades que lhes haviam sido atribuídas.
- iGeom – Geometria Interativa na Internet, um programa de Geometria Dinâmica desenvolvido pelo Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP), que tem como foco principal o auxílio para o professor em sua tarefa de criar exercícios e validar as respostas obtidas, oferecendo ao aluno respostas rápidas para cada exercício realizado.

3. Método

Apresentaremos duas atividades com o objetivo de auxiliar o processo de generalização das fórmulas da Progressão Geométrica, usando o dinamismo dos softwares.

As atividades serão divididas da seguinte forma: **Atividade 1** - utilização do Cabri Géomètre para construção do Triângulo de Sierpinski; **Atividade 2** - utilização do iGeom para a construção e observação do Tetra-Círculo.

3.1. Atividade 1²

Parte I

² Esta atividade foi extraída, com modificações, de Gonçalves (2007).

Em 1916, o Triângulo de Sierpinski foi apresentado por Waclaw Sierpinski (1882-1969), um matemático polonês de grande reputação mundial – até uma das crateras da Lua foi batizada com seu nome. A sua construção é iniciada por um triângulo equilátero sob o qual aplicamos repetidas vezes a operação de tomar os pontos médios dos três lados, uni-los obtendo quatro triângulos congruentes, dos quais retiramos o central. Este é o processo básico de construção. É o que vamos fazer.

Para iniciar a construção, abra o Cabri-Géomètre II e siga os passos a seguir descritos.

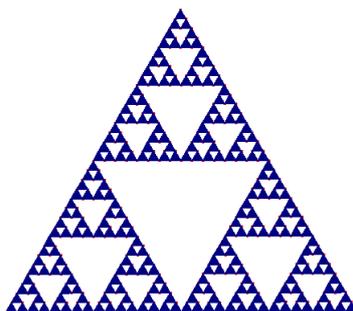


Figura 1. Triângulo de Sierpinski após 5 gerações

- Construa os pontos A e B e trace o segmento AB;
- Trace uma circunferência de centro A passando por B e uma circunferência de centro B passando por A;
- Chame de C a intersecção superior das duas circunferências;
- Trace os segmentos AC e BC;
- Esconda as circunferências para que apareça somente o triângulo.

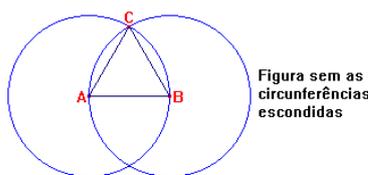


Figura 2

Parte II

Uma macro é uma construção efetuada uma vez a partir de construções existentes, pode ser gravada para ser utilizada novamente. Para gravar uma macro indicam-se quais são os objetos iniciais, quais são os finais terminando com a sua gravação.

- Essa construção partirá do Triângulo Equilátero;
- Encontre o ponto médio de cada um dos lados do triângulo;
- Una os pontos médios através de um triângulo (menu *Retas* selecione a opção *Triângulo*);

Observe que o triângulo inicial ficou dividido em 4 triângulos congruentes. Para o Triângulo de Sierpinski o triângulo central é desprezado. Então, ficaremos com 3 novos triângulos.

- Grave esta figura, pois precisaremos dela na construção das gerações na **Parte III**.

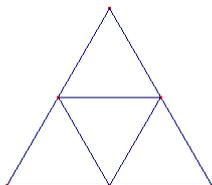


Figura 3

- Selecione no menu *Macro* a opção *Objetos Iniciais*: clique nos vértices do triângulo maior;
- Selecione no menu *Macro* a opção *Objetos Finais*: clique no triângulo que tem como vértices o ponto médio dos lados do triângulo maior;
- Selecione no menu *Macro* a opção *Definir Macro*: informe o nome da macro e, opcionalmente, as instruções para a sua construção;

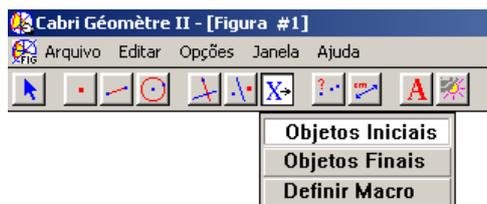


Figura 4

- Para ativá-la, selecione no menu *Macro* a nova opção que conterà o nome dado por você à macro, marque os objetos iniciais (três vértices de um triângulo) e terá os objetos finais (triângulos formados pelos pontos médios).

Parte III

• Geração 1

Daremos o nome de *Geração 1* àquela figura gravada na **Parte II**. Abra o arquivo e regrave-o com este nome.

• Geração 2

A partir da *Geração 1* obtenha a *Geração 2* aplicando a macro a cada um dos triângulos menores, lembrando que para a construção do *Triângulo de Sierpinski*, **todo triângulo central é desprezado**. Grave esta figura com o nome Geração 2.

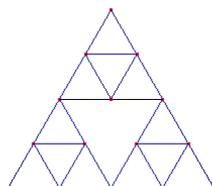


Figura 5

• **Gerações 3 e 4**

Proceda da mesma forma que no item anterior, não se esquecendo de gravar cada figura com os nomes de Geração 3 e Geração 4.

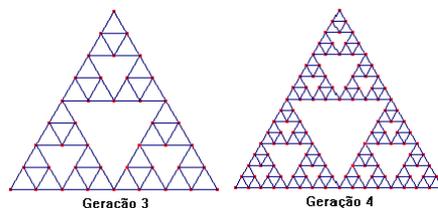


Figura 6

Parte IV

Abra arquivo por arquivo gravado na atividade 3 e complete a tabela abaixo. Considere o lado do triângulo inicial como sendo 32.

	Quantidade de triângulos novos*	Lado do triângulo desta geração	Área do triângulo novo**	Área total dos triângulos
Geração 0	1	32	$\frac{1024\sqrt{3}}{4} = 256\sqrt{3}$	$256\sqrt{3}$
Geração 1				
Geração 2				
Geração 3				
Geração 4				

* Lembre-se que os triângulos centrais não devem ser contados, pois não fazem parte da figura.

** É importante lembrar que a área de um triângulo equilátero é dada por $A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$, onde l é o lado do triângulo.

--	--	--	--	--

Agora responda:

1. O que acontece com o lado do triângulo que surge a cada nova geração? Há alguma tendência para esses valores?
2. Qual a tendência para a área do novo triângulo? E para a área total dos triângulos?

...

Nesta atividade o aluno terá contato com o Cabri Géomètre, em especial com as macro-construções. Este recurso do Cabri nos permitirá a visualização da recursão, que mostra claramente a auto-similaridade dos fractais.

Fizemos a opção pelo estudo do Triângulo de Sierpinski - importante fractal construído através de triângulos equiláteros – por nos permitir uma auto-similaridade que conduz às generalizações que pretendemos explorar para estabelecimento de possíveis conjecturas na generalização de padrões, como por exemplo, a soma de infinitos termos de uma Progressão Geométrica.

A **Atividade 1** foi dividida em 4 partes para facilitar a construção do Triângulo de Sierpinski, construído em 4 gerações para que o aluno possa observar o comportamento deste fractal em cada geração.

A primeira parte da atividade foi pensada de modo a permitir uma integração do aluno com o software.

Na parte II, continuamos a explorar os recursos do software: construímos a macro para um triângulo equilátero a partir dos pontos médios do lado de outro triângulo equilátero. É na parte III que confeccionamos os fractais de geração 1, 2, 3 e 4, onde verificamos a dependência da geração 2 em relação a geração 1, a da geração 3 em relação a geração 2 e a da geração 4 em relação a geração 3; é nessa dependência que encontramos a recursão e a similaridade, peças fundamentais para análise desta atividade.

Finalmente, é na parte IV que é feito o estudo das relações presentes nos fractais, onde aparecem perguntas sobre a quantidade de triângulos novos, lado e área deste novo triângulo, bem como, sobre a área total dos triângulos, todas elas para serem respondidas na forma de tabela; são lançadas perguntas sobre o que acontece com o lado e com a área do triângulo que surge a cada nova geração e se há uma tendência para esses valores.

3.2. Atividade 2³

³ Esta atividade foi extraída, com modificações, de Gonçalves (2007).

Parte I

O fractal Tetra-Círculo foi criado (ou recriado) em 1995 pelo IME-USP com o objetivo de explorar o conceito de programação utilizando “software” de Geometria Dinâmica. É assim nomeado pois baseia-se numa circunferência com quatro pólos.

Para iniciar a construção, abra o *Igeom* e siga os passos a seguir elencados.



Figura 7

- a) Dados os pontos A e B, construa a circunferência c_0 de centro A, passando por B;

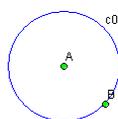


Figura 8

- b) Construa a reta r passando por A e por B e a reta s perpendicular a r , passando por A:

- Clique no botão Retas e escolha a primeira opção. A reta será construída a partir dos dois pontos utilizados anteriormente para definir a circunferência;
- Ainda no botão Retas, escolha opção reta perpendicular (5º botão). Clique primeiro na reta e depois no centro da circunferência.

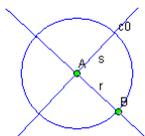


Figura 9

- c) Construa os pontos C, D e E, das intersecções de r e s com c_0 :

- Escolha o botão Ponto e a seguir clique nas intersecções.

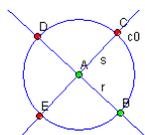


Figura 10

- d) Encontre os pontos médios de AB, AC, AD e AE:

- Clique no botão Ponto e escolha a 2ª opção – ponto médio.

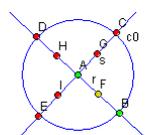


Figura 11

- e) Pinte o interior da circunferência e esconda as retas:
- No botão Medidas (8º botão), selecione a circunferência e clique na opção *Constrói interiores* (última opção). Selecione a cor dando um duplo clique com o botão esquerdo no interior da circunferência (para ter uma cor igual à do script, use o tom vermelho 148);
 - No botão Edição, selecione o item a ser escondido e clique na opção esconder, objeto a objeto.

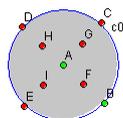


Figura 12

- f) Está pronta a base para a construção do fractal *Tetra-Círculo*. Salve-a com o nome *Base para fractal.geo*.

Parte II

- a) Agora faremos uso dos scripts já gravados no Igeom;
- b) Clique no botão *Marcar ou desmarcar objetos* (6º botão) e selecione uma dupla de pontos, que pode ser BF (nesta ordem), CG, DH ou EI;
- c) Selecione o botão Script (11º botão). Clique na setinha que faz executar o script (neste momento você irá abrir um script pré-concebido do Igeom). Agora você procurará o script seguindo o caminho: *exemplos/scr/frac-cir2*.

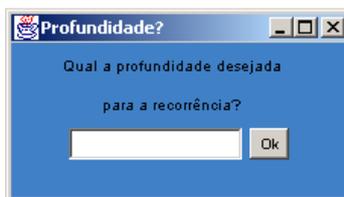


Figura 13

- A figura anterior mostra a janela que aparecerá. A profundidade indica a construção obtida pelo script: script 0 obteremos uma construção semelhante à inicial; script 1, aparecerá uma construção onde em cada um dos tetra-círculos do script 0 aparecerá outro tetra-círculo; script 2, tem-se um novo tetra-círculo em cada um dos tetra-círculos do script 1;
- d) Lembre-se que o processo do item **c** deve ser aplicado a cada um dos 4 pares de pontos da figura base do item **b**;
- e) Esta terminado o Tetra-Círculo de recorrência 0.

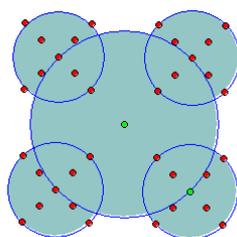


Figura 14

Parte III

- Abra o arquivo *Base para fractal.geo* gravado no fim da **Parte I**;
- Siga os passos da **Parte II**, trocando apenas a profundidade da recorrência para 1.

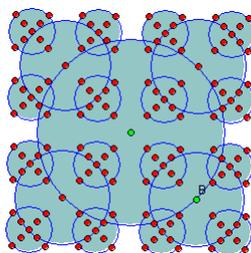


Figura 15

Parte IV

- Abra o arquivo *Base para fractal.geo* gravado no fim da **Parte I**;
- Siga os passos da **Parte II**, trocando apenas a profundidade da recorrência para 2.

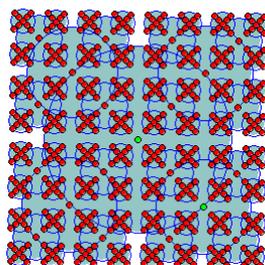


Figura 16

Observação: A **Atividade 2** tem o objetivo de manipulação do iGeom para a percepção de seu dinamismo.

4. Resultados esperados

Com relação à Atividade 1, esclarecemos que o objetivo com a subdivisão em quatro partes é fornecer, paulatinamente, um grau de abstração que conduza à construção de generalizações.

Quanto às respostas da tabela da parte IV, esperamos que sejam percebidos os padrões das duas primeiras colunas. Acreditamos que maiores dificuldades aparecerão

na resolução das duas últimas colunas, havendo orientação da professora para que transformem os valores obtidos em potências, já que assim podem perceber mais claramente o padrão apresentado.

Com relação às perguntas, esperamos que os alunos consigam compreender o conceito de tendência e não apresentem dificuldade na solução das questões, visto que, se eles conseguiram resolver as duas últimas colunas da tabela já estão com estas respostas pensadas.

No que diz respeito à Atividade 2, o objetivo era o de apresentar o fractal Tetra-Círculo e mostrar o dinamismo do software iGeom, exemplificando a característica de auto-similaridade presente nos fractais por meio da construção dos Tetra-Círculos de recorrências 0, 1 e 2.

Uma dificuldade desta atividade pode ser a execução do software, que apesar de ser bastante semelhante ao Cabri, apresenta alguns obstáculos de manuseio, como por exemplo, necessita de bastante atenção ao clicar os ícones de alguma função, já que estes, se não forem desligados ficam em funcionamento.

Apesar de não possuir tabelas ou apresentar perguntas a serem respondidas, esta atividade tem grande relevância, uma vez que mostrará aos alunos a facilidade da construção de um fractal num software de Geometria Dinâmica, como o iGeom, que no que cerne à Geometria Fractal apresenta maior dinamismo do que o Cabri Géomètre. Alertamos que é esse o motivo que nos fez apresentar primeiramente o Cabri, por acreditarmos que se o contrário fosse feito os alunos não teriam interesse no software francês, já que ele é menos dinâmico neste tópico, porém, de suma importância para um entendimento matemático das construções. Resumidamente, o iGeom é mais ágil para construção de fractais, porém, o Cabri é de mais fácil manipulação.

Ao final das atividades, será feita uma discussão sobre as respostas encontradas e um esclarecimento de possíveis dúvidas, sem haver interferência nas respostas dadas, funcionando apenas como nivelamento e compartilhamento das ideias concebidas pelos alunos.

5. Considerações finais

Este artigo contempla um estudo teórico e experimental sobre como o aprendizado de Progressões Geométricas pode ser feito de maneira alternativa a alunos do Ensino Médio, utilizando os Fractais com um recurso motivador.

Esperamos que com as atividades apresentadas o processo de descoberta/desenvolvimento das generalizações e dos padrões inerentes aos fractais se faça presente.

Referências

Gonçalves, A. G. N. (2007). Uma sequencia de ensino para estudo de Progressões Geométricas via Fractais. Dissertação de Mestrado PUC-SP.

Gravina, M. A. (1996). Geometria Dinâmica: Uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, MG.

Mandelbrot, Benoit. (1998). Objectos Fractais. Lisboa: Gradiva, 2 ed.

Como estudantes da educação básica usam *softwares* matemáticos para elaborar conjecturas?

Cláudia Cristina Soares de Carvalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Cubatão

{claudia.carvalho@hotmail.com}

Abstract. *The aim of this study is to highlight some aspects of mathematical software interface that can contribute to the process of creating conjectures by middle-school students. The discussions were based on the interactions of four 9th grade students with the Consecutivo, a software that was developed by this author during her doctorate. The conjecture was conceived as a generalizing statement that requires additional explanations. The analysis of the interactions showed that students were able to develop at least one mathematical conjecture about the proposed theme and the executability of the software representations contributed to the success of the participants.*

Resumo. *Este trabalho tem por objetivo destacar os aspectos da interface de softwares matemáticos que podem contribuir para o processo de criação de conjecturas por estudantes da educação básica. As discussões basearam-se nas interações de quatro estudantes do 9º ano do ensino fundamental com o software Consecutivo, o qual foi desenvolvido por esta autora durante seu doutorado. Neste estudo, a conjectura foi concebida como uma afirmação generalizadora que requer verificações adicionais. A análise das interações mostrou que os estudantes foram capazes de elaborar pelo menos uma conjectura matemática a respeito do tema proposto e que a executabilidade das representações do software contribuiu para o sucesso dos participantes.*

1. Introdução

Desde a década de 80, as principais ferramentas tecnológicas digitais têm feito parte do dia a dia de muitas escolas brasileiras. Hoje, os recursos não se limitam às calculadoras e computadores. Tem-se lousas digitais, sensores, internet, redes sem fio, ambientes virtuais de ensino a distância, redes sociais e diversos equipamentos portáteis, tais como celulares e *tablets* [Borba, Silva e Gadanidis 2014].

No processo de ensino e aprendizagem de Matemática, as tecnologias digitais possuem um papel especial. Segundo Kaput (1989), elas podem contribuir para a realização de cálculos e procedimentos custosos, capturar e generalizar ações repetitivas, oferecer novas representações para conceitos matemáticos, dar suporte a representações dinâmicas de conceitos e a simulações dinamicamente manipuláveis de fenômenos com conteúdo quantitativo.

Pelo fato de acrescentar dinamismo às representações de conceitos e promover novas formas de interação entre estudantes e professores, as tecnologias digitais, em especial os *softwares* e aplicativos matemáticos, podem ser usadas para fomentar certas atividades em sala de aula, tais como a observação de padrões numéricos e geométricos, a criação de conjecturas e a elaboração de justificativas matemáticas formais.

A observação de padrões, a proposição de conjecturas e a elaboração de justificativas formais são ações que permitem a evolução da Matemática enquanto ciência, entretanto, pouco fazem parte do currículo praticado na educação básica.

Frequentemente, essas atividades são suprimidas e consideradas menos importantes do que a memorização de regras e procedimentos, a resolução de exercícios tradicionais, o cálculo numérico e algébrico.

Conjecturar é o mesmo que formular uma hipótese. Neste sentido, a conjectura pode ser vista como *uma afirmação generalizadora que requer verificações adicionais* [Reid e Knipping 2010, p. 91-92]. A formulação de uma conjectura depende da realização de testes sistemáticos e da percepção de regularidades numa determinada situação. É neste contexto que a tecnologia digital pode ser integrada às atividades do estudante em sala de aula de modo significativo. *Softwares* e aplicativos, em certas condições, podem colaborar para que o estudante perceba regularidades e formule conjecturas ao explorar situações matemáticas.

Neste artigo, pretende-se descrever as características de *softwares* matemáticos que podem contribuir para o processo de criação de conjecturas entre estudantes da educação básica. Para isso, utiliza-se como referência as interações de um grupo de estudantes do 9º ano do ensino fundamental com o *software* Consecutivo, o qual foi desenvolvido por esta autora para incentivar o processo investigativo na escola em questões envolvendo elementos da Teoria dos Números. Mais especificamente, destaca-se os recursos da interface do Consecutivo que possibilitaram a percepção de generalidades por parte dos alunos, bem como explicita-se a maneira pela qual a tecnologia mediou suas interações.

2. Aspectos teóricos

Os estudos em Educação Matemática que envolvem o desenvolvimento e aplicação de tecnologias digitais não possuem um quadro teórico único e compartilhado para a interpretação e análise de dados [Morgan e Kynigos 2014]. Um exemplo de quadro teórico, o qual foi utilizado neste artigo, é conhecido como *perspectiva semiótica social multimodal*.

No âmbito dessa perspectiva teórica, as representações de conceitos matemáticos são recursos mediados pela linguagem (palavras escritas e faladas, gestos, diagramas, imagens, entre outros) para promover a construção de significados. Esses significados estão localizados nas interações sociais e emergem do trabalho coletivo. Neste contexto, a aprendizagem é compreendida como uma mudança nos padrões das interações interpessoais mais do que mudanças intrapessoais [Radford 2014].

Nas interações que envolvem tecnologias digitais e conhecimentos matemáticos, as interpretações na perspectiva semiótica social multimodal levam em consideração a maneira com que cada representação matemática é utilizada pelos estudantes, como eles relacionam as representações e como elas são importantes para a compreensão das tarefas e dos conceitos. Observa-se ainda quais são os aspectos da tecnologia que instigam a mudança entre as representações e as conexões entre elas.

De forma geral, os pesquisadores que trabalham na perspectiva semiótica social multimodal reconhecem que as tecnologias digitais, quando aliviam a necessidade de cálculos extensos, são capazes de fazer com que os aprendizes mantenham foco nas relações entre os objetos matemáticos pela observação de variâncias e invariâncias [Kaput 1992; Hoyles e Noss 2009].

3. Aspectos metodológicos

As discussões deste estudo baseiam-se nas interações de quatro estudantes do 9º ano do ensino fundamental com o *software* Consecutivo. Os participantes da pesquisa eram

alunos de uma escola privada da cidade de Santos/SP, com desempenho satisfatório em Matemática. De forma voluntária, eles trabalharam em duplas, em dois encontros extraclasse.

Diversas tarefas envolvendo tópicos da Teoria dos Números foram propostas aos participantes. Foi sugerido que cada dupla resolvesse as tarefas com o auxílio do Consecutivo. Pediu-se aos participantes que registrassem suas respostas de forma escrita numa folha específica. Em paralelo a isso, todas as interações das duplas foram vídeo-gravadas.

As produções escritas dos estudantes foram analisadas utilizando-se uma forma de codificação chamada de *código provisório* [Saldana 2009]. Utilizar o código provisório consiste em associar as informações contidas em seus dados com uma lista de palavras retiradas da literatura da sua área. O objetivo da codificação é revelar regularidades e tendências no conjunto de dados. No caso deste estudo, as representações escritas dos participantes eram associadas àquelas conhecidas na Educação Matemática: figural, gráfica, numérica, algébrica e em língua natural. Os conceitos usados por eles eram associados àqueles presentes no currículo escolar de Matemática: divisibilidade, fatoração, soma algébrica, números primos, entre outros.

As interações vídeo-gravadas foram divididas em episódios, os quais contemplavam a realização de uma tarefa específica por cada dupla. As falas de cada episódio foram transcritas e foi criado um protocolo com as principais interações entre os estudantes, destacando-se as ações mais relevantes ao resolver cada uma das tarefas propostas. O código provisório também foi usado na análise dos episódios gravados. Desta vez, associou-se cada ação com o nome de uma ferramenta presente na interface do Consecutivo.

Neste artigo, apresenta-se elementos das interações dos participantes com uma tarefa que exigia a observação dos resultados da soma de quatro números consecutivos e discute-se o processo que os levou a perceber padrões na questão proposta. Evidencia-se os elementos da interface do *software* que mediarão a criação de conjecturas a respeito do tópico estudado.

4. A atividade proposta e as interações dos estudantes com o Consecutivo

O Consecutivo é um *software* matemático que tem o objetivo de fazer com que o estudante da educação básica explore propriedades da soma e do produto de uma sequência de números naturais consecutivos (Figura 1). Ele possui uma interface com poucos elementos iniciais, os quais possibilitam o acesso a diversas representações dinâmicas. Além disso, contém um campo com uma série de tarefas propostas, as quais engajam os aprendizes em situações de observações sistemáticas, percepção de padrões e elaborações de justificativas formais.

O desenvolvimento do Consecutivo levou em consideração alguns princípios compartilhados pelos pesquisadores em Educação Matemática: executabilidade dos cálculos, múltiplas representações dos conceitos matemáticos e dinamismo. Para garantir a presença desses princípios, foram inseridas na interface do *software* duas barras de rolagem e duas caixas de resultados. As barras de rolagem controlavam, respectivamente, a quantidade de elementos da sequência de números naturais e o valor do primeiro número da sequência. As duas caixas de resultados mostravam, respectivamente, a soma e o produto dos números da sequência selecionada. Qualquer movimento nas barras de rolagem causava uma mudança imediata nos valores da soma

e do produto da sequência de consecutivos, o que tornou as informações executáveis e dinâmicas.

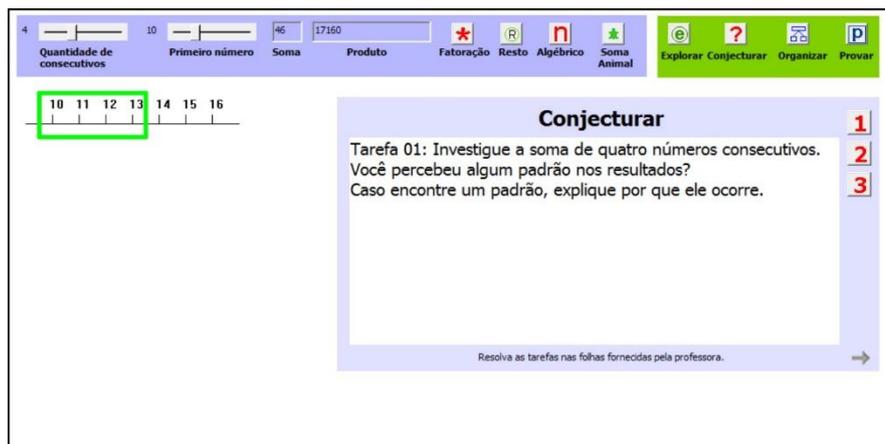


Figura 1. Interface inicial do Consecutivo

A sequência de números consecutivos escolhida pelo aprendiz, sua soma e produto podiam ser apresentadas de diversas formas na tela. Além da reta numérica já disponível na interface, os estudantes podiam fazer aparecer painéis de representações figurais, algébricas e numéricas ao pressionarem os botões Fatoração, Resto, Algébrico e Soma Animal. Essas representações também sofriam alterações simultâneas quando uma das barras de rolagem se movimentava. Na Figura 2, pode-se ver exemplos dos painéis do botão Fatoração e Algébrico.

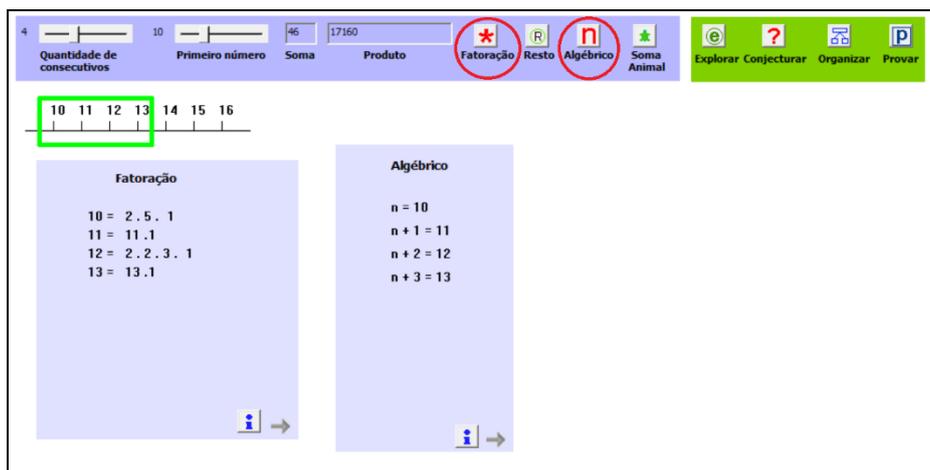


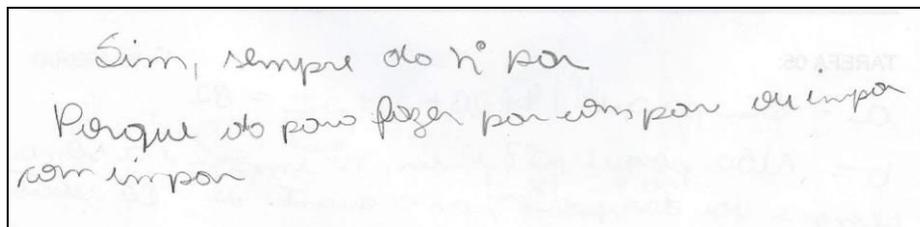
Figura 2. Representações do painel Fatoração e do painel Algébrico na tela do Consecutivo.

A tarefa proposta aos estudantes, a qual é descrita e analisada neste artigo, pedia que a soma de quatro números consecutivos fosse investigada a fim de se obter e descrever algum padrão nos resultados. A dupla A, ao interagir com a tarefa e com as ferramentas do Consecutivo, conjecturou que a soma de quatro números consecutivos é sempre um número par. A dupla B conjecturou que a soma de quatro números consecutivos aumenta de quatro em quatro unidades.

Ao observar as interações vídeo-gravadas, percebeu-se que os estudantes da dupla A fixaram no valor 4 a barra de rolagem que controlava a quantidade de números consecutivos na sequência, já que a tarefa solicitava a observação de regularidades numa sequência de quatro números consecutivos. Além disso, observou-se que os estudantes movimentaram lentamente a barra de rolagem que controlava o valor do primeiro número da sequência de consecutivos e, simultaneamente, observavam o

resultado da caixa de texto que mostrava o resultado da soma dos números da sequência. Enquanto movimentava as barras de rolagem, a dupla observava atentamente as mudanças na reta numérica que aparecia na tela do Consecutivo. Com isso, os estudantes perceberam que a conjectura criada fazia sentido, pois sempre apareciam dois números pares e dois ímpares na reta numérica.

A resposta escrita da dupla A para a tarefa proposta foi redigida estritamente em língua natural e foi congruente com as interações e discussões orais realizadas pelos estudantes (Figura 3).



Sim, sempre do n° par
Porque do par fazer par com par ou impar
com impar

Figura 3. Conjectura formulada pela dupla A.

Para formular sua conjectura, a dupla B usou uma estratégia inicialmente similar àquela utilizada pela dupla A. Os estudantes também movimentaram lentamente a barra de rolagem que controlava o valor do primeiro número consecutivo da sequência numérica e, simultaneamente, observaram os resultados da soma dos valores da sequência. Diferentemente de seus colegas, os estudantes da dupla B não observaram a reta numérica na tela do Consecutivo. Conforme eles obtinham as somas de várias sequências numéricas, eles falavam os resultados em voz alta e os registravam no papel. Esta ação fez com que eles percebessem que os resultados da soma de quatro números consecutivo sempre aumentavam de quatro em quatro unidades.

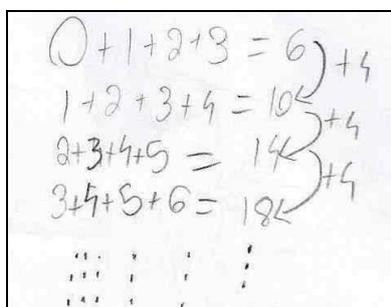

$$\begin{array}{l} 0+1+2+3 = 6 \quad +4 \\ 1+2+3+4 = 10 \quad +4 \\ 2+3+4+5 = 14 \quad +4 \\ 3+4+5+6 = 18 \quad +4 \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$$

Figura 4. Conjectura formulada pela dupla B.

A resposta da dupla B foi redigida usando representações estritamente numéricas e também refletia as ações dos estudantes durante a resolução da tarefa (Figura 4).

5. Análise e resultados

A análise das interações mostrou que os estudantes foram capazes de elaborar pelo menos uma conjectura matemática envolvendo a soma de quatro números consecutivos. Essas conjecturas foram enunciadas utilizando-se a língua materna ou representações numéricas. Mesmo com o uso da linguagem natural e de representações numéricas, as conjecturas criadas expressavam regras generalizadas, o que pode ser evidenciado pelo uso do quantificador “sempre” na redação da conjectura da dupla A e pela utilização do símbolo de reticências, para indicar que os resultados obtidos continuariam indefinidamente, pela dupla B.

O *software* desempenhou um papel importante no processo de formulação de conjecturas. Elementos da interface do programa, tais como barras de rolagem, caixas

de soma e reta numérica, foram utilizados pelos estudantes em suas explorações. Tais elementos, associados ao dinamismo das representações e à executabilidade dos resultados, forneceram muitos dados numéricos, os quais foram analisados e comparados com a finalidade de estabelecer uma regra comum.

Notou-se que, apesar das conjecturas terem sido formuladas com base em dados empíricos, em muitas ocasiões, as justificativas para sua plausibilidade foram baseadas em propriedades matemáticas relacionadas à paridade dos números inteiros. A dupla A, por exemplo, percebeu que a soma de quatro números consecutivos é par, pois é sempre possível associar número par com par e número ímpar com ímpar.

As interações entre os estudantes também desempenharam um papel importante no processo de criação de conjecturas. A regularidade percebida pela dupla B, por exemplo, emergiu da conversa em voz alta a respeito dos resultados que eram gradativamente apresentados na tela do computador.

Por fim, notou-se que, na tarefa proposta, os estudantes não utilizaram os botões de representação disponíveis na interface do Consecutivo. Acredita-se que a pouca complexidade do enunciado tenha favorecido o uso de estratégias baseadas em cálculos mentais e que podiam ser facilmente executadas com uma simples análise dos valores da soma que já estavam disponíveis na tela. Para fomentar o uso dos painéis de representação seria necessária a proposição de tarefas mais elaboradas, considerando a soma de uma quantidade maior de números consecutivos, por exemplo.

6. Considerações finais

O objetivo deste texto foi destacar os aspectos dos *softwares* e aplicativos matemáticos que poderiam contribuir para o engajamento dos estudantes da educação básica em atividades de formulação de conjecturas. Por meio dos exemplos observados e analisados, foi possível notar que ambientes com uma interface simples, intuitiva e que contenha ferramentas dinâmicas, as quais executam cálculos com rapidez, podem favorecer este processo. Além disso, percebeu-se que representações específicas, como a reta numérica, e a interação entre os estudantes também são importantes neste tipo de atividade.

Neste artigo, apresentou-se apenas um recorte de um estudo mais amplo envolvendo o processo de formulação de conjecturas e justificativas formais em ambientes mediados pelas tecnologias digitais. Apesar de conter a descrição de apenas dois casos, é possível notar que, em certas condições, os *softwares* matemáticos podem contribuir para que práticas importantes para a Matemática possam fazer parte da rotina dos estudantes da educação básica.

7. Referências

- Borba, M. C., Silva, R. S. R. e Gadanidis, G. (2014). “Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento”. Autêntica.
- Hoyle, C. e Noss, R. (2009). The technological mediation of mathematics and its learning. In *Human Development*, 52(2), pages 129–147.
- Kaput, J. (1989). Linking Representations in the Symbol Systems of Algebra. In *Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra*, pages 167–194. NCTM.
- Kaput, J. (1992). Technology and mathematics education. In *A handbook of research on mathematics teaching and learning*, pages 515–556. NY: Macmillan.

- Morgan, C. e Kynigos, C. (2014). Digital artefacts as representations: forging connections between a constructionist and a social semiotic perspective. In *Educational Studies in Mathematics*, 85(3), pages 357–379.
- Radford, L. (2014). On the role of representations and artefacts in knowing and learning. In *Educational Studies in Mathematics*, 85(3), pages 405–422.
- Reid, D. A. e Knipping, C. (2010). “Proof in Mathematics Education: Research, Learning and Teaching”. Sense Publishers.
- Saldana, J. (2009). “The Coding Manual for Qualitative Researchers”. Sage Publications.

Diferenças no comportamento dos alunos de um curso a distância em relação ao gênero, idade e escolaridade

Maria Claudia Falavigna¹, Yara Maria Guisso de Andrade Facchini², Andreza Silva Areão¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Câmpus Boituva – SP.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Câmpus São João da Boa Vista – SP

cacaufalavign@hotmail.com, {yaraufacchini, andreza.areao}@ifsp.edu.br

Resumo. *A oferta de cursos a distância tem aumentado rapidamente no Brasil, sendo necessário estudos para avaliar a percepção do aluno conforme suas características. Este trabalho teve como objetivo verificar se o perfil do aluno tem influência sob seu comportamento e atitude. Tratou-se de um estudo exploratório transversal de caráter retrospectivo realizado por meio da aplicação de um questionário online. A amostra consistiu 188 alunos de um curso técnico a distância do governo federal do eixo tecnológico Gestão e Negócios e a coleta foi feita no segundo semestre de 2014. Este estudo apontou que existem diferenças no comportamento e atitudes dos alunos em relação ao gênero, idade e escolaridade.*

Abstract. *The provision of distance learning courses has increased rapidly in Brazil, being necessary studies to assess the perception of students according to their characteristics. This study aimed to verify that the profile of the student has an influence on their behavior and attitude. This was a cross-sectional exploratory study retrospective performed by applying an online questionnaire. The sample consisted of 188 students of a technical distance course the federal government technological axis Business and Management and the collection was made in the second half of 2014. This study found that there are differences in the behavior and attitudes of students in relation to gender, age and education.*

1. Introdução

No Brasil a Educação a Distância (EaD) tem crescido de forma substancial e rápida. Nos últimos três anos um grande número de novos alunos universitários desta modalidade ultrapassou a modalidade tradicional, a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) apontou um crescimento de 12% enquanto os cursos presenciais cresceram em média 3%.

Esta modalidade de ensino existe a décadas e tem evoluído com o passar dos anos utilizando as tecnologias de cada época para suprir a distância entre alunos e professores efetivando o ensino/aprendizagem. Os cursos a distância mediados pelas tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC) atendem aos interesses dos

estudantes na busca de novas aprendizagens, além de suprir os diversos interesses institucionais (TESTA; LUCIANO, 2010).

De acordo com o Censo EAD de 2013, o total de alunos que ingressaram no ensino superior em 2013 permaneceu estável e chegou a 2,7 milhões, houve um aumento de 3,8% na quantidade de estudantes no ensino superior, comparados a 2012 (CENSO EAD, 2013).

Como em qualquer modalidade de ensino o aluno que estuda a distância precisa se dedicar, talvez até mais por estarem a frente de uma nova realidade que difere do ensino tradicional e presencial. Assim, é necessário que o estudante busque características que possibilitem a aprendizagem como: a organização de tempo; disciplina e autonomia; regularidade com os estudos e conhecimento dos aplicativos virtuais, uma vez que neste processo o professor atua como “mediador”, estabelecendo uma relação com o aluno através da rede de comunicação, se tornando o estudante protagonista de sua aprendizagem. Para Testa e Luciano (2010), os estudantes podem controlar o ritmo e a sequência do processo de aprendizagem no ambiente virtual de aprendizagem (AVA), realizando escolhas que podem auxiliar o desenvolvimento de sua estrutura cognitiva.

Nesta modalidade a administração do tempo é fundamental para garantir uma aprendizagem eficaz, uma vez que o estudante tem autonomia para gerenciar seus horários de dedicação ao curso. Assim é necessário que este controle seja bem gerenciado entre as atividades de trabalho, tempo com a família e tempo para os estudos.

Segundo Belloni (2006), a sociedade atual exige um trabalhador mais informado e autônomo, que seja multicompetente, multiqualificado e capaz de gerir situações de grupo, de se adaptar a situações novas e esteja sempre pronto a aprender.

Palloff e Pratt (2004) relataram que o estudante a distância é geralmente descrito como alguém que tem mais de 25 anos, que está empregado, preocupado com o bem-estar social da comunidade, com alguma educação superior em andamento, podendo ser tanto do sexo masculino quanto do feminino. A EaD traz inúmeras vantagens como alcançar lugares distantes onde a educação presencial não está disponível, além disso, reduz o tempo de transporte, o que é significativo nos grandes centros urbanos com instituições afastadas e/ou longe da residência. O governo federal disponibiliza educação superior e técnica gratuita através da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil); as universidades privadas também tem investido nesta modalidade, onde o custo da mensalidade costuma ser mais acessível que o de uma universidade presencial, por não envolver custos com manutenção da estrutura física. Além disso, a EaD é uma ferramenta de inclusão social em razão de possibilitar que pessoas com dificuldades motoras ou outras possam estudar em casa.

De acordo com o Censo EaD (2013), o maior público que frequenta esta modalidade de ensino é feminino e possuem mais de 25 anos, totalizando 56% dos alunos, porém esta informação não é uma novidade uma vez que um percentual semelhante já foi verificado nos Censos anteriores. Contudo a única exceção, que é o grupo referente aos cursos corporativos indica uma inversão para a predominância de homens em postos-chave das empresas, aqueles que geralmente requerem investimento em formação. Neste tipo de curso, os homens são 54,5% dos alunos. Em relação a idade

dos alunos, ainda que os jovens comecem a mostrar presença, a idade média ainda se situa em torno de 30 anos ou mais. A exceção fica por conta dos cursos profissionalizantes que são destinados aos mais jovens ainda em início de carreira. O perfil etário e ocupacional reforça o diferencial do aluno desta modalidade: feminino, maduro e ocupado.

Outro dado importante levantado pelo Censo 2013 é onde estão localizados geograficamente a maior parte dos cursos totalmente a distância e eles se encontram nas regiões Sudeste (48,4%) e Sul (31,3%), mas há cursos em todas as regiões do país. Essas regiões também concentram a maioria das matrículas, 90,4% destas.

Este trabalho tem como objetivo verificar se o perfil do aluno que estuda a distância tem influência sob seu comportamento e atitude, evidenciando se existem diferenças significativas neste quadro.

2. Método

Tratou-se de um estudo exploratório transversal de caráter retrospectivo realizado por meio da aplicação de um questionário *online* para coleta de dados sobre o perfil dos alunos de um curso técnico a distância do governo federal do eixo tecnológico Gestão e Negócios. O instrumento utilizado foi validado por Almeida (2007), baseado no estudo de comportamento e atitudes do aluno em relação a cursos a distância de Moura-Walter (2006), possuindo 8 questões sobre o perfil dos alunos e 17 questões seguindo a Escala de Likert, com escala de resposta de 1 a 5, sendo 1 Discordo Plenamente, 2 Discordo pouco, 3 Em dúvida, 4 Concordo pouco e 5 Concordo totalmente. Neste trabalho foi utilizado parte desta coleta de dados realizada no segundo semestre de 2014. A amostra consistiu 188 pessoas.

3. Resultados e Discussão

Após a tabulação dos dados, foi identificado que 86% do grupo estudado são do sexo feminino e 14% do sexo masculino, sendo 52,7% casados, apontando coerência com o Censo de EaD 2013.

O quadro 1 exhibe o estado civil do grupo de alunos separados entre mulheres e homens.

Quadro 1. Estado civil do grupo

Estado Civil	Mulheres	Homens
Solteiro	29,6%	13%
Casado	54,3%	11%
Separado/Divorciado	11,1%	0
Viúvo	1,2%	0
Mora com o companheiro	3,7%	2%

Foi possível observar que 36,7% do grupo estudado possuem idade acima de 45 anos, sendo que 37% das mulheres e 34,6% dos homens estão nesta faixa etária, conforme mostra o quadro 2.

Quadro 2. Faixa etária do grupo

Faixa Etária	Mulheres	Homens
Até 25 anos	8,6%	7,7%
De 26 a 35 anos	27,8%	26,9%
De 36 a 45 anos	26,5%	30,8%
Acima de 45 anos	37,0%	34,6%

Ainda foi possível verificar que 42% dos alunos possuem ensino superior completo, sendo que 2,5% das mulheres possuem pós-graduação. Este fato pode estar relacionado com a faixa etária dos entrevistados, visto que 63,8% do grupo estudado possui mais de 35 anos. O quadro 3 exibe a escolaridade dos alunos entrevistados.

Quadro 3. Escolaridade do grupo

Escolaridade	Mulheres	Homens
Ensino Médio Completo	39,5%	46,2%
Ensino Técnico Completo	14,2%	11,5%
Ensino Superior Completo	42,0%	42,3%
Ensino Técnico Incompleto	1,9%	0,0
Pós-Graduação	2,5%	0,0

Percebeu-se ainda que 98% do grupo trabalham, sendo que 55% estão na mesma empresa a até 5 anos.

O quadro 4 evidencia o comportamento da turma conforme o gênero. Foi possível identificar que os homens se organizaram para os estudos melhor que as mulheres, uma vez que 92,3% procuraram reservar horários para as atividades do curso, 73,1% elaboraram plano de estudos e 76,9% procuraram materiais que informavam sobre o curso. Supõe-se que esse fato possa estar relacionado com tríplice jornada de trabalho das mulheres que engloba trabalho doméstico, trabalho remunerado e estudos, que dificulta uma melhor organização para o estudo (AVILA; PORTES, 2012).

Quadro 4. Comportamento e atitudes dos alunos em relação ao curso conforme o gênero.

Questão	Feminino Percentual da resposta Concordo Totalmente	Masculino Percentual da resposta Concordo Totalmente
1-Senti-me confortável em estudar sozinho	83,3%	76,9%
2-Procurei reservar horários para realizar as atividades do curso	78,4%	92,3%
3-Achei fácil realizar este curso a distância	69,8%	50,0%
4-Elaborei um plano de estudos	62,3%	73,1%
5-Tive dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos de informática	23,5%	26,9%
6-Antes de me matricular, procurei informações sobre o	66,0%	61,5%

curso		
7-Procurei ler os materiais que informavam sobre as características do curso, prazos e atividades previstas	64,2%	76,9%
8-Senti-me apoiado pelo professor tutor.	80,2%	73,1%
9-Achei o conteúdo do curso difícil	35,8%	30,8%
10-Senti falta de aulas presenciais	30,9%	38,5%

Em relação a percepção referente a faixa etária, foi possível observar que 90,2% dos alunos de 36 a 45 anos de idade sentem-se confortáveis em estudar sozinhos, sendo a faixa etária que relatou menor dificuldade em utilizar os recursos tecnológicos de informática (11,8%), por outro lado 49% acharam o conteúdo do curso difícil. Constatou-se ainda que os alunos com faixa etária até 35 anos sentem-se menos confortáveis em estudar sozinhos em relação aos outros (76,5%), sendo praticamente somente a metade deste grupo elaborou um plano de estudos (51,5%) e foram os que apontaram um menor percentual de alunos que se informaram sobre o curso e os prazos (58,8%), porém são os que apresentaram menor dificuldade em relação as outras faixas etárias, somente 16,2% acharam o conteúdo do curso difícil, conforme mostra o quadro 5. Este fato pode estar relacionado com a formação continuada destes alunos, uma vez que terminaram o ensino médio mais recentemente que os outros.

Em relação aos alunos com mais de 45 anos, observou-se que estes foram mais organizados, uma vez que 87% procuraram reservar horários para realizar as atividades do curso, 76,8% elaboraram um plano de curso, 73,9% procuraram se informar sobre o curso antes da matrícula e 72,5% procuraram se informar sobre as características do curso e sobre os prazos e atividades previstas, este fato pode estar relacionado com a maturidade destes alunos. Porém, apesar de 69,6% relatarem que acharam fácil realizar o curso a distância e 89,9% sentirem-se apoiados pelo professor tutor, 43,5% acharam o conteúdo do curso difícil, esta dificuldade pode estar associada a falta de estudos recentes.

Quadro 5. Comportamento e atitudes dos alunos em relação ao curso conforme a faixa etária.

Questão	De 18 a 35 anos Percentual da resposta Concordo Totalmente	De 36 a 45 anos Percentual da resposta Concordo Totalmente	Acima de 45 anos Percentual da resposta Concordo Totalmente
1-Senti-me confortável em estudar sozinho	76,5%	90,2%	82,6%
2-Procurei reservar horários para realizar as atividades do curso	70,6%	84,3%	87,0%
3-Achei fácil realizar este curso a distância	63,2%	68,6%	69,6%
4-Elaborei um plano de estudos	51,5%	62,7%	76,8%
5-Tive dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos de informática	19,1%	11,8%	37,7%
6-Antes de me matricular, procurei informações sobre o	61,8%	58,8%	73,9%

curso			
7-Procurei ler os materiais que informavam sobre as características do curso, prazos e atividades previstas	58,8%	66,7%	72,5%
8-Senti-me apoiado pelo professor tutor.	75,0%	70,6%	89,9%
9-Achei o conteúdo do curso difícil	16,2%	49,0%	43,5%
10-Senti falta de aulas presenciais	32,4%	37,3%	27,5%

O Quadro 6 evidencia o percentual sobre o comportamento e atitudes dos alunos em relação ao curso conforme a escolaridade.

Foi possível verificar que os alunos que possuem ensino superior e pós-graduação se sentiram mais confortáveis em estudar sozinhos (86,7%), reconheceram um apoio maior do professor tutor (83,1%) e sentiram menos falta das aulas presenciais (26,5%) que os outros grupos desta categoria, o que demonstra uma maior maturidade por parte desta categoria.

Os alunos com ensino técnico evidenciaram uma melhor organização que os outros, uma vez que 88,5% reservaram horários para realizar as atividades do curso, 69,2% procuraram informações sobre o curso antes de se matricularem e este mesmo percentual relatou ler os materiais que informavam sobre as características do curso e prazos para entrega de atividades. Estes alunos também foram a maioria que elaboraram um plano de estudos (73,1%), sendo que este mesmo percentual acharam fácil realizar o curso a distância, apenas 19,2% relataram dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos. Porém 38,5% sentiram falta das aulas presenciais, este fato pode estar associado a falta de contato com laboratório conforme os cursos técnicos presenciais.

Ainda foi possível observar que os alunos com ensino médio somente foram os que acharam o conteúdo do curso mais difícil (43%), a causa pode estar na falta de conhecimento em relação aos outros grupos.

Quadro 6. Comportamento e atitudes dos alunos em relação ao curso conforme a escolaridade.

Questão	Ensino Médio Percentual da resposta Concordo Totalmente	Ensino Técnico Percentual da resposta Concordo Totalmente	Ensino Superior e Pós Graduação Percentual da resposta Concordo Totalmente
1-Senti-me confortável em estudar sozinho	79,7%	76,9%	86,7%
2-Procurei reservar horários para realizar as atividades do curso	78,5%	88,5%	79,5%
3-Achei fácil realizar este curso a distância	67,1%	73,1%	65,1%
4-Elaborei um plano de estudos	58,2%	73,1%	66,3%
5-Tive dificuldades em utilizar os recursos tecnológicos de informática	26,6%	19,2%	22,9%
6-Antes de me matricular, procurei	67,1%	69,2%	62,7%

informações sobre o curso			
7-Procurei ler os materiais que informavam sobre as características do curso, prazos e atividades previstas	69,6%	69,2%	61,4%
8-Senti-me apoiado pelo professor tutor.	75,9%	76,9%	83,1%
9-Achei o conteúdo do curso difícil	43,0%	26,9%	30,1%
10-Senti falta de aulas presenciais	35,4%	38,5%	26,5%

Desta forma este estudo aponta que existem diferenças no comportamento e atitude dos alunos em relação ao gênero, idade e escolaridade.

4. Conclusão

Este trabalho evidencia que a grande maioria dos alunos deste curso a distância são mulheres, maduras, casadas, que possuem ensino superior completo. Sendo que os homens apontam uma melhor organização em relação aos estudos, porém as mulheres demonstram maior independência, uma vez que se sentem mais confortáveis em estudar sozinhas que os homens, além disso, as mulheres apontaram que sentem menos falta das aulas presenciais.

Em relação à faixa etária este estudo demonstrou que a percepção dos alunos difere conforme a idade, sendo que os alunos com faixa etária até 35 anos foram os que apresentaram menor dificuldade relativa ao conteúdo do curso em relação as outras faixas etárias, já os alunos com idade entre 36 a 45 anos de idade sentem-se mais confortáveis em estudar sozinhos, relatando menor dificuldade em utilizar os recursos tecnológicos de informática, por outro lado acharam o conteúdo do curso difícil. Os alunos com mais de 45 anos de idade, demonstram maior organização para estudar reservando horários para realizar as atividades do curso, elaborando plano de curso, se informando sobre o curso antes da matrícula e sobre os prazos e atividades previstas.

Foi possível observar ainda, em relação a escolaridade que os alunos que possuíam somente ensino médio foram os que acharam o conteúdo do curso mais difícil. Já os alunos com ensino técnico evidenciaram uma melhor organização que os outros, porém foram os que mais sentiram falta das aulas presenciais. Por fim, os alunos que possuem ensino superior e pós-graduação demonstraram maior maturidade, uma vez que se sentiram mais confortáveis em estudar sozinhos, reconheceram um apoio maior do professor tutor e sentiram menos falta das aulas presenciais.

Sendo assim, este trabalho evidencia que existem diferenças de comportamento e atitudes conforme gênero, idade e escolaridade, fazendo-se necessário trabalhar para atender todas as necessidades dos diversos alunos que compõe a turma, uma vez que as variáveis apontadas podem influenciar na evasão dos cursos a distância.

Referências

ALMEIDA, O. C. S. (2007). **Evasão em Cursos a Distância: validação de instrumento, fatores influenciadores e cronologia da desistência.** Dissertação de Mestrado,

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, Brasília.

AVILA, R. C.; PORTES, E. A. (2012). **A tríplice jornada de mulheres pobres na universidade pública: trabalho doméstico, trabalho remunerado e estudos**. Rev. Estud. Fem., Florianópolis , v. 20, n. 3, p. 809-832, Dec. 2012 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-026X2012000300011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em Abr de 2015.

BELLONI, M. L. (2006). **Educação a Distância**. 4.ed. São Paulo: Autores associados.

CENSO EAD (2013). ABED. Associação Brasileira de Educação a Distância: **Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2015

MOURA-WALTER, A. (2006). **Variáveis Predictoras de Evasão em Cursos a Distância**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Brasília.

PALLOFF, R. M; PRATT, K. (2004). **O Aluno Virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line**. Porto Alegre: Artmed.

TESTA, M.G.; LUCIANO, E.M. (2010). **A influência da autorregulação dos recursos de aprendizagem na efetividade dos cursos desenvolvidos em ambientes virtuais de aprendizagem na internet**. REAd. V.16, n.2, maio/ago.

Potencialidades para a geração de inovação em empresas de *e-commerce*

Felipe Ferreira de Lara¹, Joyce Caroline Cirino²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Boituva

²Escola Estadual Alferes Mário Pedro Vercellino, Boituva

{fflara@ifsp.edu.br}

Abstract. *To respond to changing environments, companies must be prepared to react by adding new products and provide better services. In this context, especially, there is the e-commerce market. Since the last decade, it is becoming professionalized and generating several innovations in all spheres. However, although innovation is considered as a key factor for business, there are few studies that analyze the innovation to the growing e-commerce market. So, this study is an exploratory perspective and uses the literature review to explore the potential for the generation of innovation in e-commerce companies.*

Resumo. *Frente às constantes mudanças de ambientes, as empresas precisam estar preparadas para reagir por meio da inserção de novos produtos e prestar melhores serviços. Nesse contexto, especialmente, insere-se o mercado de e-commerce que, desde a última década, vem se profissionalizando e gerando diversas inovações em todas as esferas. No entanto, ainda que a inovação seja considerada como um fator primordial para as empresas, são poucos os estudos que analisam a inovação para o crescente mercado do e-commerce. Desse modo, o presente estudo parte de uma perspectiva exploratória e se utiliza da análise bibliográfica para explorar as potencialidades para a geração de inovação em empresas de e-commerce.*

1. Introdução

Desde os estudos seminais de Schumpeter na década de 1930, a inovação tem se intensificado como uma ferramenta decisiva para o desenvolvimento econômico e obtenção de vantagens competitivas por parte das empresas. Diversos autores, dentre eles, Cormican e O'Sullivan (2004); Becheikh, Landry e Amara (2006) reconhecem a importância da inovação como um elemento estratégico de diferenciação para as organizações.

Conforme analisa a OECD (2005), a inovação promove o desenvolvimento de empresas, seja por meio do desenvolvimento econômico, social ou abertura para novos meios de crescimento. Portanto, é fundamental para um país deter o pleno domínio dos meios de se promover inovação, de modo a se atingir todas as esferas da inovação.

A OECD (2005), por meio do Manual de Oslo, considera a inovação como o aperfeiçoamento substancial ou a implementação de novos produtos (bens ou serviços), processos, métodos de marketing ou métodos organizacionais.

Dentro desse contexto insere-se o mercado de *e-commerce* que, desde a última década, vem se profissionalizando e gerando diversas inovações em todas as esferas. De acordo com o Relatório Webshoppers (E-Bit, 2015), em 2014, o *e-commerce* B2C brasileiro faturou R\$ 35,8 bilhões e alcançou um crescimento nominal de 24,3%. No mesmo período, o Índice FIPE/Buscapé teve, em média, queda de -1,92%. Estes dados traduzem-se em um crescimento real de 26,7% no faturamento do comércio eletrônico, valor muito superior ao do PIB, que deve ser de cerca de 0,2%, e do varejo tradicional.

No entanto, ainda que a inovação seja considerada como um fator primordial para as empresas, são poucos os estudos que analisam a inovação para o crescente mercado do *e-commerce*.

Desse modo, o presente estudo parte de uma perspectiva exploratória e se utiliza da análise bibliográfica para explorar as potencialidades para a geração de inovação em empresas de *e-commerce*.

Para isso, o artigo se divide em um tópico contendo o referencial teórico sobre inovação e *e-commerce*. Na sequência aborda-se em dois novos tópicos o método de pesquisa utilizado e os resultados de pesquisa. Por fim, seguem-se as considerações finais.

2. Referencial teórico

O tópico relativo ao referencial teórico divide-se em dois subtópicos: o primeiro deles apresenta os principais conceitos sobre inovação nas empresas e o segundo desenvolve o tema do *e-commerce*.

2.1. Inovação nas empresas

Tidd, Pavitt e Bessant (2008) salientam que frente às constantes mudanças de ambiente, as empresas precisam estar preparadas para reagir por meio da inserção de novos produtos e prestar melhores serviços.

De acordo com a OECD (2005), as inovações se dividem em tecnológicas (de produto e de processo) e não tecnológicas (organizacional e de marketing).

Por inovação tecnológica de produto, a OECD (2005) entende o desenvolvimento de características de desempenho de modo a fornecer ao consumidor serviços novos ou substancialmente aprimorados em um produto. Já por inovação tecnológica de processo, entende-se o desenvolvimento de métodos de produção novos ou substancialmente aprimorados, podendo envolver mudanças de equipamento, recursos humanos, métodos de trabalho ou uma combinação destes.

Em muitas situações, no entanto, elas ocorrem juntas. Por exemplo, a introdução de novos processos podem também envolver a primeira utilização de novos métodos de organização como um novo grupo de trabalho (OECD, 2005).

Amara, Landry, Becheikh e Ouimet (2008) reforça a importância de se diferenciar as inovações de produto e processo do restante, caracterizando-as também como inovações tecnológicas. A distinção entre inovações tecnológicas e inovações organizacionais, talvez, seja o caso mais importante, uma vez que ambos partem da premissa da diminuição de custos através de novos conceitos e da busca por modos mais eficientes de produção, distribuição e organização interna (OECD, 2005).

As empresas podem também alocar recursos para pesquisas de mercado e para o desenvolvimento de novas práticas de marketing, tais como objetivar novos mercados ou segmentos de mercado e desenvolver novos meios de promover seus produtos. Novas práticas de marketing podem exercer um papel central no desempenho das empresas. Práticas de marketing são também importantes para o sucesso de novos produtos. Pesquisas de mercado e contatos com os consumidores podem atuar de forma crucial no desenvolvimento de produtos e processos por meio da inovação conduzida pela demanda (OECD, 2015).

As inovações organizacionais incluem pesquisas especializadas em inovação organizacional ou discussões sobre mudanças organizacionais. Essa abordagem tem sido utilizada também em análises empíricas, como a da relação entre inovação organizacional, investimento em Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) e produtividade (OECD, 2015).

Um ponto de partida para essa distinção é o tipo de atividade: inovações tecnológicas se relacionam com a implementação de novos produtos, equipamentos, software e técnicas específicas, enquanto as inovações organizacionais lidam, principalmente, com as pessoas e a organização do trabalho (OECD, 2005).

2.2. Modalidade *e-commerce*

A Internet mudou completamente o modo de se fazer negócio. Antes das vendas virtuais, o consumidor precisava se deslocar até o ponto de venda para realizar sua pesquisa para a compra de um produto ou serviço, tendo como consequência um maior custo nesse processo. A evolução e a disseminação de novas tecnologias têm permitindo uma conectividade a padrões universais, possibilitando ao consumidor e também às próprias empresas, obterem informações e comprarem diretamente pela internet (Rinaldi, 2013).

Outro fator, inerente ao *e-commerce*, que tem influência significativa sobre o seu crescimento é o *long tail*, que reflete a possibilidade de o setor oferecer mais produtos orientados para nichos de mercado. Como consequência o comércio virtual caracteriza-se por um número muito maior de ofertas do que o comércio físico, além de possibilitar a disseminação de um grande número de pequenas lojas, que para os consumidores se traduzem em maior possibilidade de escolha (E-Bit, 2015).

Desse modo, entende-se que o comércio eletrônico traz benefícios tanto para os e-consumidores quanto para empresas. No entanto, é preciso estar atento, pois tal modelo de negócio também possui desvantagens, que podem ocorrer no momento da compra, durante o recebimento do produto ou inviabilidade da operação para as empresa devido ao tipo de produto oferecido (Rinaldi, 2013).

Entre as vantagens para os consumidores estão:

- a facilidade de analisar diversos produtos e preços;
- a possibilidade de solicitar informações diretamente do fabricante;
- a comodidade no momento da compra podendo acessar a qualquer hora e em qualquer ambiente (E-Bit, 2015).

Essas vantagens para o comprador significam que o processo de compras na era digital passou a ser iniciado e controlado pelo cliente. As empresas são mantidas a distância até que o cliente as convide a participar de troca de informações. Os clientes definem de quais informações necessitam, quais ofertas lhes interessam e que preços estão dispostos a pagar (Rinaldi, 2013).

Quanto às empresas a grande vantagem em utilizar o e-commerce como modelo de negócio está na redução de custos, pois manter um ponto físico para o atendimento ao cliente é muito dispendioso, além disso, possibilita a oferta e divulgação de seus produtos e serviços de uma forma mais ampla (Rinaldi, 2013).

Apesar de o Brasil representar um importante mercado no cenário *e-commerce* mundial (E-Bit, 2015), determinadas barreiras ainda precisam ser superadas, tais como os hábitos de consumo e resistências e adaptações das empresas tradicionais ao novo ambiente.

Porém, para autores como Albertin (2004) os sistemas de comércio eletrônico podem ter valor significativo como uma alavanca para novas estratégias de gerenciamento de clientes, principalmente ao apoiar a interatividade, com a possibilidade de adaptar-se dinamicamente ao comportamento do cliente (Albertin, 2004).

3. Método de pesquisa

A linha geral que norteia a pesquisa é descritiva, assumindo um caráter exploratório. Optou-se pela abordagem qualitativa para a análise das informações e pela análise bibliográfica como método de pesquisa e coleta de dados.

As pesquisas exploratórias, segundo Gil (2002), são aquelas em que se busca uma maior familiaridade com o problema e o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições.

O método qualitativo, por sua vez, busca interpretar o objeto em termos do seu significado. É considerado como uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social (RICHARDSON, 1985).

Segundo Gil (2002, p.44), “[...] a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. A principal vantagem da pesquisa bibliográfica está no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e se registrou a respeito do tema de pesquisa.

O levantamento de informações se utilizou do relatório WebShoppers (E-Bit, 2015). O WebShoppers é o relatório mais sólido e respeitado sobre o comércio eletrônico, no qual é analisado a evolução do e-commerce, tendências, estimativas, as mudanças de comportamento e preferências dos e-consumidores, indicando assim para onde o mercado caminha e contribuindo para o entendimento e desenvolvimento do setor. Com edições semestrais, o relatório serve como um guia para os profissionais e interessados no comércio eletrônico.

A partir das informações identificadas na análise bibliográfica foram identificadas potencialidades para o desenvolvimento de inovações nessa modalidade de vendas.

4. Resultados

O tópico referente aos resultados de pesquisa se divide em dois subtópicos, sendo o primeiro deles relativo ao mercado de e-commerce e baseado no relatório WebShoppers (E-Bit, 2015), e o segundo deles explora as potencialidades para geração de inovação em e-commerce a partir do referencial teórico e características do mercado brasileiro.

4.1. Mercado de e-commerce no Brasil

No Brasil são 61,6 milhões de pessoas que já fizeram alguma compra online. Destes, 51,5 milhões fizeram pelo menos uma compra em 2014 e as demais (10,1 milhões) não compraram pela Internet no último ano. Considerando 103,4 milhões de pedidos e relacionando o dado a esse grupo de 51,5 milhões de e-consumidores únicos, chega-se a uma média de duas compras por consumidor no decorrer do ano. Os entrantes, aqueles que estrearam no comércio eletrônico em 2014, representam 10,2 milhões de pessoas (E-Bit, 2015).

A liderança de Moda e Acessórios entre as categorias mais vendidas permanece por mais um ano. Em 2014, ela foi responsável por 17% do volume de pedidos. Também mantiveram suas posições no ranking, se comparados ao ano anterior, Cosméticos e Perfumaria/Cuidados Pessoais/Saúde (15%), na segunda posição, e Eletrodomésticos (12%), em terceiro. O top 5 se completa com Telefonia e Celulares, categoria que subiu uma posição e Livros/Assinaturas e Revistas, ambos com 8% (E-Bit, 2015).

Além do preço mais baixo, variedade de produtos e a conveniência da entrega em casa, outro fator que pode pesar na decisão da compra de um produto - ou pelo menos a favorece - é a oferta do frete grátis. No primeiro semestre, o recurso se mostrou mais disponível do que os últimos seis meses do ano, mesmo não se tornando grande maioria entre os *e-commerces* brasileiros (E-Bit, 2015).

O *mobile commerce* (definição do mercado em que as compras são realizadas por meio de aparelhos móveis como *smartphones* e *tablets*) também é um elemento importante. Se o comércio online traça uma linha crescente de adesão a cada ano, com o aumento do uso desses dispositivos móveis e as lojas virtuais se preparando para remodelar o layout de seus sites, para que se adaptem às funcionalidades de uma tela

menor, cada vez mais pessoas irão aproveitar a praticidade em realizar compras com menos cliques, a qualquer hora e em qualquer lugar (E-Bit, 2015).

Em 2014, o volume transacional do m-commerce, em navegação via browser sem uso de APPs, representava parcela considerável no total do volume das transações do comércio eletrônico e apresentou sua evolução desde os anos anteriores. Se em janeiro estava em 4,8% e em junho 7%, como já havia sido apontado anteriormente, a previsão era de chegar próximo dos dois dígitos até o final do ano. Essa estimativa se confirmou, já que o ano fechou com 9,7% de participação (E-Bit, 2015).

No perfil do consumidor de m-commerce, muitos dados se mantiveram como o analisado na primeira metade do ano. As mulheres continuam representando 57% e a faixa etária que mais consome é a entre 35 e 49 anos (39%), seguida da faixa de 25 a 34 anos (30%) e 50 a 64 anos (20%) (E-Bit, 2015).

Entre os homens, que têm os restantes 43% de participação em compras, a faixa dos 35 a 49 anos (38%) é também a que mais consome por transações em dispositivos móveis, vindo em seguida 25 a 34 anos (30%) e 50 a 64 anos (18%). Ambos os públicos possuem um comportamento bem parecido, tendo como média de idade 40 anos (E-Bit, 2015).

4.2. Potencialidades para geração de inovação em e-commerce

Entendendo-se a inovação a partir da perspectiva da OECD (2005), o mercado de e-commerce possui grande potencial para as quatro esferas de inovação. Dentro do âmbito das inovações tecnológicas de produto e processo, o *mobile commerce*, que de acordo com o E-Bit (2015), traça uma linha crescente de adesão a cada ano, na qual as adaptações às novas funcionalidades de uma tela menor demandarão inovações de processo para todas as empresas que pretendem se manter competitivas nessa modalidade.

Em termos de inovações de produto, percebem-se dois desafios distintos, mas complementares.

O primeiro deles é que, embora o mercado de e-commerce seja representativo no país, cerca de 50% dos consumidores (103,4 milhões de pedidos e 51,5 milhões de consumidores diferentes de acordo com o E-bit (2015)) realizaram apenas uma compra. Inovações de produtos, direcionadas à distintos nichos podem facilitar a conquista de novos consumidores e promover o retorno dos mesmos à novas compras.

Essa perspectiva vai de encontro à outro fator inerente ao *e-commerce* (conforme analisa a E-Bit (2015)), que é o *long tail* e a possibilidade de o setor oferecer mais produtos orientados para nichos de mercado. Esse desafio da conquista de novos consumidores e expansão de nichos é um fator de estímulo às inovações de *marketing* também.

Além disso, o fato das mulheres ainda serem as líderes de compras indica um caminho a ser traçado por muitas empresas que atuam nessa modalidade no sentido de atender às especificidades desse mercado. As três primeiras categorias de itens mais vendidos tradicionalmente são associadas ao gênero feminino.

Um segundo desafio de inovações de produto, portanto, é definir um escopo ou *mix* de produtos que, ao mesmo tempo em que explora nichos e perspectivas femininas, consiga expandir o mercado e conquistar o público masculino da mesma forma.

Ainda vale ressaltar que, acontecendo de certo modo em iguais proporções, o fator idade também influencia o mercado, sendo que as faixas etárias dominantes são as de 25-34 e 35-49 anos (E-Bit, 2015), fator a ser considerado também nas estratégias de inovações tecnológicas.

Em relação às inovações de marketing, de acordo com a OECD (2015), é possível objetivar novos mercados ou segmentos de mercado e desenvolver novos meios de promover seus produtos. Essas novas práticas de marketing podem exercer um papel central no desempenho das empresas.

Diversas tecnologias já existentes, muitas delas envolvendo plataformas de acesso livre podem colaborar para que pequenas empresas possam se beneficiar cada vez mais dessa modalidade, agregando uma importante perspectiva estratégica às inovações de *marketing* para essa modalidade comercial.

5. Considerações Finais

O comércio eletrônico traz benefícios tanto para os e-consumidores quanto para empresas. É uma modalidade que não retrocederá, dada as tecnologias atuais. Além disso, pode ser extremamente benéfica à economia de um país e ser um importante meio de negócio para as pequenas empresas.

No entanto, as inovações não precisam ser, necessariamente, sinônimo de investimentos. Muitas vezes, a racionalidade da aplicação de novas estratégias ou ações de *marketing* podem levar à novas ações por parte de uma empresa envolvida no *e-commerce* e garantir boas perspectivas estratégicas.

As inovações organizacionais pouco foram evidenciadas, especialmente em função das limitações de pesquisa e do método de pesquisa utilizado, sendo pertinente trabalhos futuros envolvendo esse tema.

Por se tratar de uma pesquisa exploratória por meio de uma análise bibliográfica, evidentemente, não se trata de uma pesquisa conclusiva. Como sugestões para pesquisas futuras estão o estudo de caso detalhado de uma ou mais empresas que atuem nessa modalidade, assim como um *survey* identificando esses e outros aspectos relacionados à inovação em *e-commerce*.

Referências

- Albertin, A. L. (2004). Comércio eletrônico: modelos, aspectos e contribuições de sua aplicação, Atlas, Brasil.
- Amara, N., Landry, R., Becheikh, N., & Ouimet, M. (2008). Learning and novelty of innovation in established manufacturing SMEs. *Technovation*, 28: 450-463.
- Becheikh, N.; Landry, R.; Amara, N. (2006). Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993–2003. *Technovation*, 26: 644-664.

Cormican, K. and O'Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24: 819-829.

E-Bit (2015). *Webshoppers*, E-bit, Brasil.

Gil, A. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*, Atlas, Brasil.

OECD (2005). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data - Oslo Manual*, OECD, France.

Richardson, R. (1985). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*, Atlas, Brasil.

Rinaldi, I. (2013). E-commerce – perspectivas e o cenário brasileiro. *Revista On-Line IPOG*, 6: 1-14.

Tidd, J.; Bessant, J.; Pavitt, K. (2008). *Gestão da Inovação*, Bookman, Brasil.

Gamificação: o aprendizado de idiomas com aplicativos para dispositivos móveis

Ivan Douglas de Souza¹, Beatriz Camilo Arruda¹

¹Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – *campus* Boituva
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Boituva – SP – Brazil

ivan.uhf@gmail.com

Abstract. *This paper aims at presenting a brief comment on language learning with mobile applications through the perspective of gamification. Moreover, a survey on this type of app is carried out among the community of Federal Institute of Education, Science and Technology of Sao Paulo at Campus Boituva. The results show that 59% of the participants have never used applications to learn a language, which indicates their relatively low popularity. Among those who have used or nowadays used this type of application, 53% mentioned Duolingo, corroborating statistics found in other surveys about this subject.*

Resumo. *Este artigo tem por objetivo apresentar um breve comentário sobre a aprendizagem de idiomas com aplicativos para dispositivos móveis a partir do viés da gamificação. Além disso, é realizada uma pesquisa sobre esse tipo de aplicativo entre a comunidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Boituva. Os resultados mostram que 59% dos participantes nunca usou esse tipo de aplicativo, o que indica uma popularidade relativamente baixa. Entre os que já usaram ou atualmente usam, 53% citaram o Duolingo, o que corrobora estatísticas encontradas em outras pesquisas sobre o assunto.*

1. Introdução: o conceito de gamificação

A definição mais completa e sólida de *gamificação* foi apresentada em 2011 durante um *Workshop* intitulado *Gamification: Using Game Design Elements in Non-Gaming Contexts* [Volkova, 2013]. Na referida ocasião, Deterding et al. (2011) atestam que gamificação é “o uso de elementos do desenvolvimento de jogos em outros contextos que não os jogos”. Na educação, gamificação é um fenômeno que remete ao uso da tecnologia na forma de *videogames* para aprendizagem [Fardo, 2013].

A aplicação da gamificação no ensino pode ser, na prática atual, vista de maneiras diversas.

Por um lado, ela vem ganhando espaço nas escolas, pois visa à inclusão e à motivação dos alunos perante as atividades escolares [Martins, 2014]. Também abre caminhos para que o aluno veja onde ele se dedica mais e onde ele pode melhorar, além de promover a cooperação dos alunos na hora de trocar ideias e informações para resolver atividades propostas pelos jogos educativos.

Assim, pode-se dizer que essa aplicação da gamificação está em consonância com o *e-learning* e com o *m-learning*, que tratam da disponibilização de conteúdos

educacionais *online* para acessos sem restrições de hora e local [Holmes e Gardner, 2006, Silva e Teles, 2011].

No entanto, Meira (2013) indica que existem críticas com relação a esse tipo de exploração da gamificação na escola:

A gente [entenda-se o próprio Meira] não está fazendo gamificação no sentido que os críticos estão, acertadamente, criticando. Tem uma ideia sobre gamificação que a gente chama de “PBL”, que é uma ênfase demasiada e desconcertante, até, em *points*, pontos; *badges*, que são as conquistas realizadas; e *leaderboards*, os rankings.¹

(...) A escola já faz isso. A escola já é gamificada nesse sentido muito pobre desde sempre: a escola já ranqueia os alunos, já seria, já dá pontos.

A gamificação no processo de ensino/aprendizagem deve ir além da utilização de jogos educacionais e/ou a complementação de conteúdos escolares com atividades disponibilizadas em meios virtuais. Meira (2013) tem uma proposta que aponta para outras possibilidades de uso da gamificação na escola. O autor a descreve como:

“a tentativa de construir um novo conjunto de metáforas para a escola, baseado na arquitetura de *games*, de modo que as narrativas fariam a articulação dos conteúdos da escola, as missões substituiriam as aulas, e os desafios [substituiriam] as tarefas.

(...) O que a gente está fazendo é apontar para os elementos e componentes mais sofisticados e interessantes, na nossa opinião, da arquitetura de *games*, como a estrutura narrativa, como as dinâmicas interacionais envolvidas no *game*. É isso que está faltando na escola.”

Nessa amplitude de conceitos, entendemos o uso de aplicativos para dispositivos móveis como uma realidade de gamificação na aprendizagem de idiomas estrangeiros.²

2. Aplicativos para a aprendizagem de idiomas

Lousa, giz e uma atividade impressa não são mais suficientes para a aprendizagem, seja ela escolar ou não. Muitas pessoas recorrem a outros métodos, e é aí que entram os aplicativos de dispositivos móveis. Com o ensino de idiomas, isso não é diferente.

Cada vez mais pessoas procuram alternativas aos cursos regulares quando se propõem a aprender uma nova língua. Aplicativos móveis podem ser um meio mais rápido, fácil e prático para se atingir esse objetivo.

Há um grande número de aplicativos disponíveis aos interessados em idiomas, inclusive de forma gratuita. De acordo com o *PSafe Blog*, quatro se destacam: *Doulingo*, *Babbel*, *Rosetta Stone* e *Mindsnacks*³.

2.1 Duolingo

¹ Essa é a proposta de Werbach e Hunter (2012). Nicholson (2012) fala em *BLAP Gamification* (Badges, Levels and Leaderboards, Achievements, and Points).

² Para mais referências sobre o uso da gamificação na educação, ver Ballance (2012), Chinnery (2010), Gee (2004), Godwin-Jones (2011), Groh (2012), Leffa (2014), Navarro (2013), Park (2011), Kim e Kwon (2012), Steel (2012) e Stockwell (2012).

³ Em nosso trabalho, não consideraremos o *Mindsnacks*. Disponível em <<http://www.psafe.com/blog/melhores-apps-idiomas/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

Um dos melhores aplicativos gratuitos e mais elogiados do mundo⁴, o *Duolingo* permite que se pratique em uma variedade de cursos. O usuário também determina, em alguns casos, qual a será a língua base para o aprendizado do novo idioma.

O nível das atividades vai do mais básico até o avançado. O usuário pode aprender números, conjunções e pronomes [Ortega, 2014]. Esse aplicativo traz, ao lado das lições, jogos para tornar o ensino mais atrativo e eficiente. Os exercícios são feitos com áudios, testes com imagens, perguntas rápidas⁵. Há foco na tradução de termos básicos aprendidos no decorrer do curso *online*⁶.

O *Duolingo* é um aplicativo prático e de fácil entendimento. Ideal para quem está começando. Está disponível no Google Play para a plataforma *Android* e na App Store para a plataforma *iOS*.⁷

2.2 Babel

Esse aplicativo apresenta um vocabulário que vai do simples ao avançado, com base em atividades cotidianas, como beber, comer, correr e nadar. Há também exercícios relacionados à cultura, saúde e à comunicação⁸.

O *Babel* oferece aulas em até quatorze idiomas: Inglês, Alemão, Espanhol, Italiano, Francês, Suíço, Turco, Holandês, Polonês, Indonésio, Russo, Sueco, Norueguês e Dinamarquês. No entanto, somente as aulas iniciais são gratuitas. Ao continuar o curso mais avançado, é necessário pagar 9,94 euros por mês. O aplicativo está disponível no Google Play (*Android*) e na App Store (*iOS*, *iPhone*).

2.3 Rosetta Stone

O *Rosetta Stone* oferece 24 cursos de idiomas, que vão das mais comuns, como o inglês e o espanhol, até as mais inusitadas, como o persa e o vietnamita⁹.

O aplicativo *Rosetta Stone* auxilia o usuário a aprender diversas línguas de jeitos diferentes. É um dos mais conhecidos do mundo¹⁰.

Suas atividades focam na pronúncia correta. Sua função de reconhecimento de voz avalia a pronúncia do aluno. Além disso, ele traz a utilização de fotos¹¹.

O aplicativo não é um curso totalmente gratuito. O preço varia de acordo com o curso, o inglês americano, por exemplo, por 12x de R\$ 66, e está disponível no Google Play para *Android* e na App Store para *iOS*.¹²

⁴ Disponível em: <<http://canaldoensino.com.br/blog/12-aplicativos-gratis-para-aprender-um-novo-idioma>>. Acesso em: 10 abr. 2015.

⁵ Disponível em <<http://www.psafe.com/blog/melhores-apps-idiomas/>>. Acesso em 10 abril 2015.

⁶ Idem Ortega 2014.

⁷ Para mais informações sobre o *Duolingo*, Vesselinov and Grego (2012).

⁸ Idem Nota 4.

⁹ Disponível em <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/7-apps-para-voce-aprender-um-idioma#7>>. Acesso em 09 de abril 2015.

¹⁰ Idem Nota 5.

¹¹ Idem Nota 4.

¹² Disponível em <<<http://www.psafe.com/blog/melhores-apps-idiomas/>>>. Acesso em 10 abril 2015.

3. Discussão: o uso dos aplicativos no *campus* Boituva

Nesta seção, apresentamos os resultados de uma pesquisa realizada entre a comunidade do Instituto Federal – *campus* Boituva sobre a popularidade e o uso de aplicativos móveis no aprendizado de idiomas estrangeiros. Professores, técnicos administrativos e alunos responderam as perguntas por meio de formulário eletrônico criado com a aplicação *Google Docs*.¹³

Até a submissão deste artigo, 66 pessoas haviam efetuado sua participação na nossa pesquisa, como mostra o gráfico:



Figura 1. Perfil dos participantes da pesquisa

Perguntou-se aos participantes se já haviam feito ou e fazem algum curso de idiomas. Como sintetiza o gráfico abaixo, a maioria respondeu já ter frequentado algum curso de línguas:

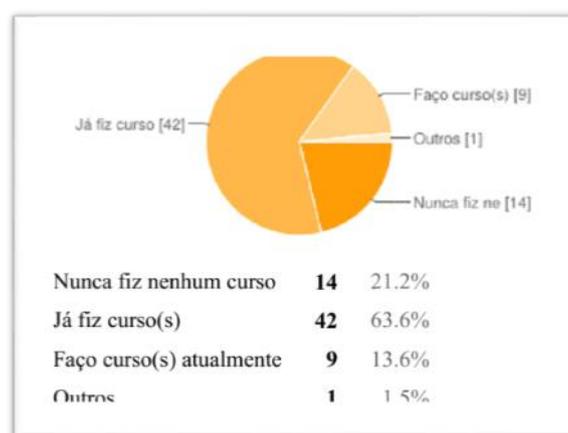


Figura 2. Frequência em curso de idiomas

Os participantes responderam a pergunta sobre qual(is) idiomas foram/são estudados. A língua inglesa foi a mais citada (19 pessoas), como o mostra Tabela 1:

¹³ Para essa parte do trabalho, contamos com a colaboração da Secretaria do Instituto Federal, que divulgou nossa pesquisa na comunidade escolar. O setor, no entanto, não soube nos informar o número total de docentes, técnicos administrativos e alunos que a receberam.

Tabela 1. Idiomas citados

Idioma	Citações
Inglês	19
Espanhol	8
Francês	7
Italiano	2
Alemão	2
Japonês	1

Perguntamos, em seguida, sobre o uso de aplicativos de idiomas para dispositivos móveis. A maioria dos participantes (59%) disse nunca ter usado esse tipo de aplicativos, como ilustra o gráfico da Figura 3:



Figura 3. Uso de aplicativos de idiomas

Os participantes que responderam já ter feito uso ou que atualmente usam aplicativos para aprender idiomas puderam nomear a aplicação utilizada. Além dos mais comuns, segundo as referências anteriormente citadas, havia no formulário a opção “Outros”. Os resultados mostram o domínio do aplicativo *Duolingo*, com 16 usuários. O aplicativo *Rosetta Stone* foi citado por 3 pessoas. O *Babbel* apresentou apenas 1 usuário. Outros aplicativos somam 8 citações, como mostra o gráfico da Figura 4:

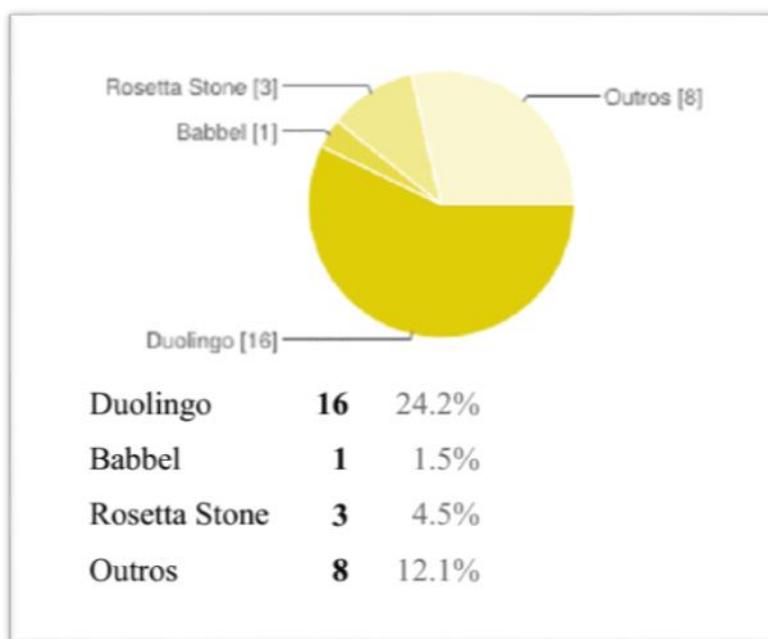


Figura 4. Aplicativos citados¹⁴

Após nomearem os aplicativos que usam, os entrevistados puderam responder sobre seu contato com a ferramenta de idiomas. Verifica-se que a maioria dos usuários de aplicativos passa de meia hora a uma hora estudando o idioma pelo aparelho celular, como mostra o gráfico da Figura 5:

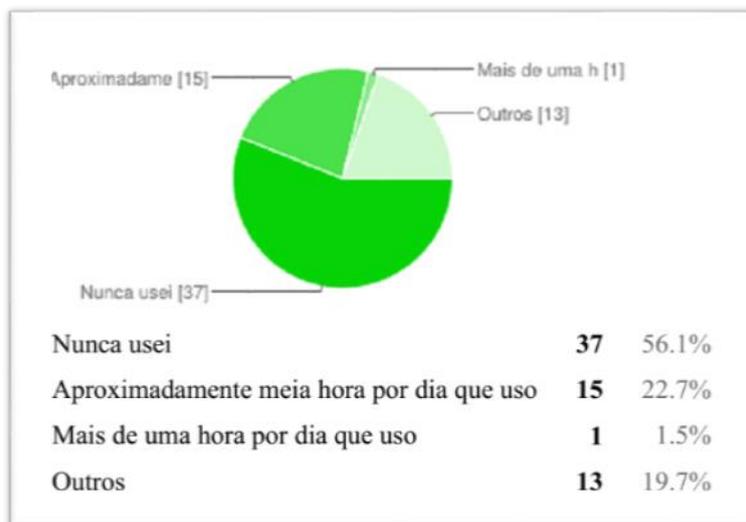


Figura 5. Tempo de uso do aplicativo

Em seguida, perguntou-se por que usar ou não usar aplicativos de idiomas em aparelhos móveis. Não conseguir se concentrar aos estudos no celular é o maior motivo para não usar aplicativos de idioma. Para aqueles que estudam línguas com o uso de aparelhos móveis, a utilização de aplicativos se dá pela falta de tempo para frequentar aulas presenciais, como mostra o gráfico da Figura 6:

¹⁴ A gratuidade do aplicativo *Duolingo*, frente aos custos tanto dos dois outros aplicativos avaliados nesta pesquisa, pode ser um fator importante para os usuários na hora de escolher qual usar.

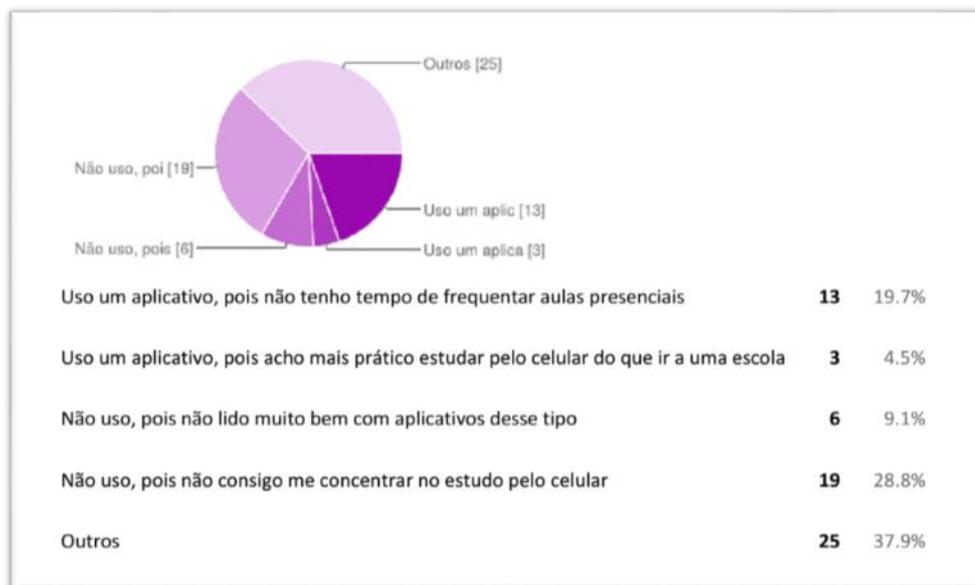


Figura 6. Razões para usar ou não usar aplicativos

Por fim, perguntamos como os membros da comunidade do *campus* Boituva do Instituto Federal avaliam esse tipo de aplicativo. A Figura 7 traz um gráfico com as respostas dos participantes da pesquisa. Metade deles não sabe avaliar a eficácia de aplicativos de idiomas. A maioria daqueles que têm uma opinião formada a respeito desse tipo de ferramenta o considera “bom”, como mostram os números obtidos:

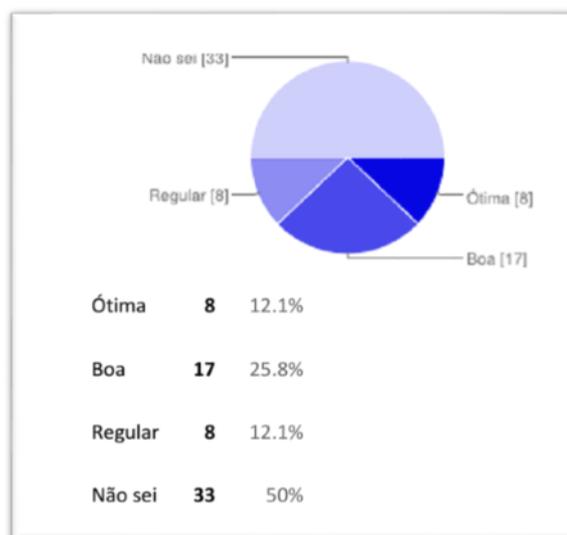


Figura 7. Opinião sobre os aplicativos

4. Considerações finais

Apresentaremos, agora, algumas considerações finais. De fato, algumas reflexões devem ser feitas quanto ao desenvolvimento do trabalho em si e quanto aos resultados obtidos ao término da pesquisa.

Em relação à busca por bibliográfica sobre gamificação, deparamo-nos com inúmeros trabalhos publicados, tanto artigos científicos, livros completos e reportagens. Isso mostra que o assunto tem movimentado as discussões entre especialistas dentro e fora da Academia justamente pelo fato de que seu uso é cada vez mais difundido, sobretudo na educação.

Quanto à pesquisa que fizemos circular entre a comunidade do *campus* Boituva do Instituto Federal, notamos que o número de pessoas que efetivamente a responderam ficou abaixo do esperado. Por isso, os dados apresentados constituem-se em uma amostragem.

Referências

- BALLANCE, O. J. (2012) Mobile language learning: more than just “the platform”. Volume 16, Number 3 pp. 21–23. Disponível em: <<http://lt.msu.edu/issues/october2012/ballance.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2015.
- CHINNERY, G. M. (2010) Emerging technologies - Going to the MALL: Mobile Assisted Language Learning. *Language Learning & Technology*. Volume 14, Number 2 pp. 95–110. Disponível em: <<http://lt.msu.edu/vol10num1/emerging/>>. Acesso em: 25 mar. 2015.
- DETERDING, S. at al. (2011) Gamification: Toward a Definition. *Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 7–12, Vancouver, British Columbia, Canada: ACM. Disponível em: <<http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- FARDO, M. L. (2013) A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Novas tecnologias na educação*, Porto Alegre, V. 11 Nº 1. Disponível em: <<seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/41629/26409>>. Acesso em: 08 abr. 2015.
- GEE, J. P. (2004) Learning by design: Games as learning machines. *Interactive Educational Multimedia*, number 8, pp.15-23. Disponível em: <<http://www.ub.es/multimedia/iem>>. Acesso em: 08 abr. 2015.
- GODWIN-JONES, R. (2011) Emerging technologies mobile apps for language learning. *Language Learning & Technology*. Volume 15, Number 2, pp. 2–11. Disponível em: <<http://lt.msu.edu/issues/june2011/emerging.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2015.
- GROH, F. (2012) Gamification: State of the Art Definition and Utilization. In: ASAL, N. at al. *Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics*, pp.39-46. Disponível em: <http://vts.uni-ulm.de/docs/2012/7866/vts_7866_11380.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2015.
- HOLMES, B. and GARDNER, J. (2006) “E-learning: concepts and practice”. Sage Publications. Disponível em: <<http://www.academia.edu/5151101/95241581-E-Learning-Concepts>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- LEFFA, V. J. (2014) Gamificação adaptativa para o ensino de línguas. In: Congresso Iberoamericano de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação. Buenos Aires. *Anais*, p. 1 -12.

- MARTINS, A. (2014) Com desafios, missões e rankings, “gamificação” pode turbinar EAD. Disponível em: <www.educacao.uol.com.br/noticias/2014/02/21/com-desafios-missoes-e-rankings-gamificacao-pode-turbinar-ead.htm>. Acesso em: 08 abr. 2015.
- MEIRA, L. (2013) Gamificação na Educação: depoimento. 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação e 1º Colóquio Internacional de Educação com Tecnologias. Recife. Disponível em: <www.sala.org.br/index.php/tv/entrevistas/901-gamificacao-na-educacao>. Acesso em: 08. abr. 2015.
- NAVARRO, G. (2013) Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. Disponível em: <disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/125459/mod_resource/content/1/gamificacao.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2015
- NICHOLSON, S. (2012) Strategies for meaningful gamification: Concepts behind transformative play and participatory museums. *Meaningful Play 2012*. Lansing, Michigan. Disponível em: <<http://scottnicholson.com/pubs/meaningfulstrategies.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2015.
- ORTEGA, J. (2014) 7 apps para você aprender uma nova língua. Disponível em: <origin.info.abril.com.br/noticias/downloads/fotonoticias/7-apps-para-aprender-uma-nova-lingua.shtml>. Acesso em: 10 abr. 2015.
- PARK, Y. (2011) A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 12.2. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/791/1699>>. Acesso em 08 abr. 2015.
- KIM, H. and KWON, Y. (2012) Exploring smartphone applications for effective mobile-assisted language learning. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 15(1), 31-57.
- SILVA, M.; TELES, V. D. (2011) O aprendizado de língua inglesa em dispositivos móveis através da aplicação de um sistema tutor inteligente. *Anais do XXII SBIE - XVII WIE*. Aracaju.
- STEEL, C. (2012) Fitting learning into life: Language students’ perspectives on benefits of using mobile apps. In M. Brown & T. Stewart (Eds), *Future challenges, sustainable futures*. Proceedings ascilite Wellington, pp 875-880. Disponível em: <http://www.ascilite.org/conferences/Wellington12/2012/images/custom/steel_caroline_-_fitting_learning.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2015.
- STOCKWELL, G. (2012) Using Mobile Phones for Vocabulary Activities: Examining the Effect of the Platform. *Language Learning & Technology*, Vol. 14, No. 2. Disponível em: <<http://llt.msu.edu/vol14num2/stockwell.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

- VESSELINOV, R. and GREGO, J. (2012) Duolingo Effectiveness Study – final report. Disponível em: <http://static.duolingo.com/s3/DuolingoReport_Final.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2015.
- VOLKOVA, I. I. (2013) Four Pillars of Gamification. *Middle-East Journal of Scientific Research 13 (Socio-Economic Sciences and Humanities)*: 149-152. Disponível em: <<http://www.idosi.org/mejsr/mejsr13%28sesh%2913/27.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2015.
- WERBACH, K. and HUNTER, D. (2012) For the Win: How personal sites for drawing attention to their own Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press.

Problemas de Usabilidade Devido a Mudança de Modalidade e de Plataforma: acessando conteúdos educacionais para computadores em dispositivos móveis

Márcio Diógenes de Oliveira da Cruz, André Constantino da Silva

Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Hortolândia
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Hortolândia – SP – Brasil

marcio.olivercross@gmail.com, andre.constantino@gmail.com

Resumo. *Encontra-se hoje na Internet uma variedade de objetos de aprendizagem, recursos que empregam diversas mídias (jogos, vídeos, simulações, etc) que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante o aprendizado suportado por tecnologias. Esses objetos são produzidos por diferentes equipes em diferentes tecnologias, entretanto, pode-se afirmar que, em sua maioria, são desenvolvidos para serem acessados por meio de computadores de mesa, os desktops. Ocorre que a maioria dos usuários afirmam que gostariam que houvesse mais conteúdo para acesso via celular e os denominados desktops têm cedido a vez a dispositivos móveis. Mas salienta-se que a modalidade de interação desses dois dispositivos se diferem: enquanto que os desktops são equipados com teclado, mouse e tela de tamanho médio e de alta resolução, os celulares são equipados com tela sensível ao toque e de tamanho reduzido. Assim questiona-se a portabilidade dos objetos de aprendizagem, e propomos estudar a portabilidade e a usabilidade de objetos de aprendizagem disponíveis na Internet considerando seu acesso em celulares baseados em plataforma Android. Como resultado espera-se uma análise de uso de um conjunto de conteúdos educacionais e um conjunto preliminar de diretrizes que auxiliem as equipes de desenvolvimento a produzirem conteúdo portáteis e usáveis em dispositivos móveis.*

Abstract: *It is now on the Internet a variety of learning objects, features that employ different media (games, videos, simulations, etc.) that can be used, reused or referenced during learning supported by technology. These objects are produced by different teams in different technologies, however, it can be said that, in most cases, are designed to be accessed through desktop computers, desktops. It happens that most users say they would like more content for access via cell phone and called the desktops have given the turn to mobile devices. But stresses that the mode of interaction of these two devices differ: while the desktops are equipped with keyboard, mouse and medium-sized screen and high resolution, the phones are equipped with touch screen and reduced size. So question the portability of learning objects, and we propose to study the portability and usability of learning objects available on the Internet considering access on mobile phones based on Android platform. As a result we expect a usage analysis of a set of educational content and a*

preliminary set of guidelines that help development teams to produce portable and usable content for mobile devices.

1. Introdução

Encontra-se hoje na Internet uma variedade de conteúdos digitais como hipertextos, áudios, vídeos, simulações, jogos e animações com propósito educacional. Com o objetivo de facilitar a localização desses conteúdos, estão sendo criados portais de conteúdo educacional, aglomerando conteúdos que foram produzidos por diferentes equipes em diferentes tecnologias mas desenvolvidos para serem acessados por meio de computadores convencionais. Frente a esse contexto, o Ministério da Educação (MEC) criou alguns portais de conteúdo e está fomentando o desenvolvimento por meio de parcerias com instituições de ensino, como os portais RIVED (Secretaria de Educação a Distância – Ministério da Educação, 2014), Portal do Professor (Ministério da Educação, 2014) e Portal Internacional de Objetos Educacionais (Ministério da Educação, 2008).

Os conteúdos educacionais dos portais criados são projetos para uso em computadores desktops, mas salientamos que os denominados desktops têm cedido a vez a dispositivos móveis e a maioria dos usuários afirmam que gostariam que houvesse mais conteúdo para acesso via celular. Dado o crescimento do uso de celulares inteligentes e o acesso a aplicações por esses dispositivos, é de se esperar que os estudantes utilizem essas aplicações em suas atividades de aprendizado, aumentando assim o número de pessoas que se beneficiam do *m-Learning* (do inglês *mobile Learning*), o uso de dispositivos móveis para apoio a aprendizagem. Assim, faz-se necessário estudar a portabilidade e a usabilidade dessas aplicações ao serem acessadas por dispositivos móveis.

Em nosso trabalho anterior (referência removida para não identificar os autores), investigamos as tecnologias utilizadas e a possibilidade de portabilidade dos conteúdos educacionais disponíveis no portal Banco Internacional de Objetos Educacionais na categoria Animação/Simulação. Com um total de 172 conteúdos analisados (Figura 1), 102 (59,3%) conteúdos foram desenvolvidos utilizando HTML com JavaScript, 69 conteúdos (40,1%) foram desenvolvidos utilizando a tecnologia Flash, enquanto que apenas 1 conteúdo (0,6%) foi desenvolvido e disponibilizado em formato executável em Windows. O formato executável Windows somente possibilita que este recurso seja executado em computadores com o sistema operacional Windows, assim a sua portabilidade é muito baixa, não sendo possível executá-lo em um dispositivo móvel com Android. Conteúdos educacionais no formato Flash podem ser executados nos dispositivos móveis de plataforma Android, mas é necessário ao usuário (i) baixar o conteúdo educacional salvando no dispositivo, (ii) instalar o *plugin* do Flash e (iii) executar o conteúdo educacional a partir do dispositivo.

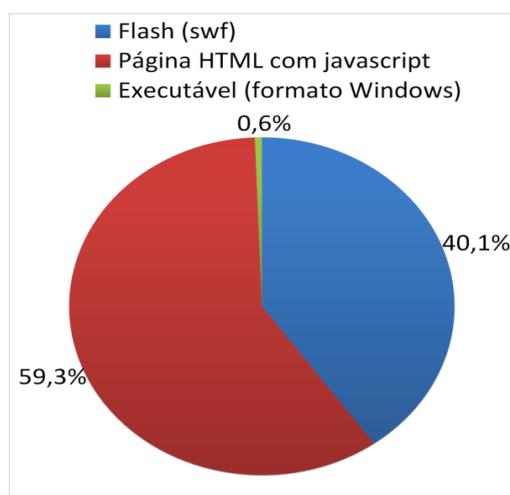


Figura 1. Tecnologias empregadas pelos desenvolvedores de conteúdos educacional do tipo simulação/jogo no portal educacional Banco Internacional de Objetos Educacionais.

Este trabalho apresenta um estudo sobre problemas de usabilidade de jogos desenvolvidos para computadores convencionais ao serem acessadas por celulares inteligentes. A pergunta que norteia este trabalho é: Quais são os problemas de usabilidade ocasionados pela mudança de plataforma e/ou modalidade, pois os objetos inicialmente foram desenvolvidos para computadores desktop e serão acessados por usuários de celulares inteligentes?

Na Seção 2 deste artigo é apresentada a fundamentação teórica, enquanto que a Seção 3 apresenta a metodologia usada. Na Seção 4 é relatada a interação de um usuário ao acessar o conteúdo educacional no computador desktop e no dispositivo móvel. Na Seção 5 são apresentados os problemas de usabilidade encontrados ao analisar a interação do usuário no dispositivo móvel e contrastar com a interação no computador convencional. Os resultados e considerações finais são expostos na Seção 6.

2. Fundamentação Teórica

Nielsen (1993) define o conceito aceitabilidade geral de um sistema, dividindo-o em aceitabilidade social e aceitabilidade prática. Um dos conceitos que compõe a aceitabilidade prática é o “*usefulness*”, que se refere ao sistema poder ser usado para atingir um determinado objetivo. Esse conceito é composto pela utilidade e usabilidade. A usabilidade é a combinação dos elementos facilidade de aprendizado, eficiência, facilidade de lembrar, probabilidade de o usuário cometer poucos erros e a satisfação do usuário.

Conforme afirmam Rocha e Baranauskas (2003) existem vários métodos de avaliação de usabilidade disponíveis e validados pela literatura. Pode-se citar os métodos de inspeção, métodos que envolvem especialistas em usabilidade cujas vantagens são o custo baixo, rapidez de aplicação e aprendizado e eficiência para encontrar erros e problemas de usabilidade. Os métodos de inspeção são normalmente aplicados antes de outros métodos que complementam a avaliação da interface, como os testes com usuários. Testes empíricos envolvem a participação de usuários e podem ser

realizados em laboratório ou fora do laboratório e a coleta de problemas de usabilidade pode ser feita através da análise da interação do usuário ou levantamento da opinião do usuário sobre o uso de um sistema. Este trabalho empregou em sua metodologia um método de inspeção para identificar os problemas de usabilidade.

Da Silva, Freire, Arruda e da Rocha (2013) catalogaram alguns problemas que ocorrem ao acessar o ambiente TelEduc através de dispositivos com tela sensível ao toque e que podem ocorrer em outros sistemas Web, utilizando métodos de avaliação de interfaces de usuário de inspeção e empíricos. Da Silva, Freire e da Rocha (2013) dividiram os problemas identificados em três categorias: (i) relacionados a mudança de modalidade, (ii) relacionados a mudança da plataforma e (iii) sem relação com a mudança de modalidade e de plataforma. De forma semelhante, este projeto empregou em sua metodologia um método de inspeção para identificar problemas de mudança de modalidade. No estudo anterior, o contexto estava relacionado a dispositivos sensíveis ao toque e ao ambiente TelEduc. O foco deste trabalho é semelhante, mas considerando o estudo de conteúdos educacionais disponíveis em portais de conteúdo.

3. Metodologia

Para a realização deste trabalho foi empregado o método de inspeção de usabilidade utilizando as heurísticas propostas por Nielsen (1993) em jogos educacionais desenvolvidos pelo Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da UFSCar (2014) e disponibilizados em seu portal. Esses jogos foram escolhidos devido a sua interatividade, fugindo dos jogos tradicionais usualmente encontrados como caça-palavras ou palavras-cruzadas, e serem desenvolvidos em HTML5, o que lhe permite portabilidade de computadores desktop e dispositivos móveis.

Após a seleção dos conteúdos, iniciou-se a etapa de análise dividida em duas partes para cada um dos conteúdos. A parte 1 consistiu na execução do conteúdo no computador desktop para compreensão da sua interação conforme especificado pelos desenvolvedores e a parte 2 que consistiu da execução do conteúdo educacional no dispositivo móvel para observar os problemas de interação recorrentes da mudança de equipamento. Para guiar a observação das mudanças definiu-se que deveriam ser (i) identificados e descritos o conteúdo de cada tela do jogo; (ii) identificado e descrito cada objeto clicável com sua localização e sua funcionalidade, (iii) identificado e descrito os objetivos que tinham que ser alcançados para completar o jogo, para analisar se era possível completar o jogo no dispositivo móvel. Os dados foram coletados a partir dessas perspectivas.

Os materiais utilizados neste estudo foram:

- Jogos educacionais gratuitos disponíveis no portal LOA/UFSCar;
- Computador desktop com Windows 7, processador AMD dual-core 1.8GHz e memória RAM de 2 Gb;
- Tablet Positivo Ypy com Android versão 4.1.1 e tela de 10 polegadas;
- Smartphone Motorola Moto G primeira Geração 4.5 polegadas.

4. Levantamento de Dados

Esta Seção apresenta a interação do jogo Armas e Barões, desenvolvido pelo LOA/UFSCar, em um computador desktop, dispositivo considerando no momento do design do jogo, e nos dispositivos móveis citados na Seção anterior. Devido a limitações de espaço, os demais jogos não serão apresentados, entretanto salientamos que a mesma metodologia foi empregada.

4.1. Interação no Computador Desktop

Ao selecionar as bandeiras a partir do segundo nível, é mostrada uma rápida história descrevendo a qual batalha histórica o nível se refere e, em seguida, o jogo começa. Do lado esquerdo da tela (Figura 2a), existe um campo de batalha com uma trilha que passa no meio dele. Essa trilha é por onde as “ondas” de inimigos irão passar e o objetivo do jogo é colocar soldados (ou torres) do lado da trilha para que eles ataquem e derrotem os inimigos antes que eles cheguem a outra extremidade do caminho. No canto superior direito existe um círculo em que aparece o personagem que comanda o nível. Embaixo, existe um marcador de nível que mostra o nível e o turno atual, que marca cada “onda” de inimigos que aparece. Quanto maior for o turno maior será a dificuldade (resistência e quantidade) dos inimigos. Abaixo dos marcadores existe um marcador com o desenho de um coração que marca a quantidade de vida atual. Toda vez que um inimigo atravessar o caminho e chegando ao final um ponto de vida diminui. Os pontos de vida nunca aumentam e, ao chegar em 0, é fim de jogo. Ao lado existe um marcador azul no formato de um círculo, ele mostra a quantidade de ânimo atual, cada soldado custa uma quantidade de ânimo para poder ser colocado no campo de batalha e cada inimigo que é derrotado aumenta a quantidade de ânimo. Mais abaixo estão os soldados que são colocados no campo de batalha, são sempre 3 tipos: O primeiro, da esquerda para a direita, tem um ataque médio e rápido (inicialmente custa menos pontos que os demais), o segundo tem um ataque alto porém lento (custa mais que os demais) e o terceiro tem um ataque pequeno porém diminui a velocidade dos inimigos e tem o preço mais baixo. O preço de todos os guerreiros aumenta a cada compra que é feita. Para usar um, basta selecioná-lo com o botão esquerdo do mouse e clicar novamente em um dos círculos que irão aparecer no campo de batalha (como na Figura 2b), o círculo amarelo mostra o alcance do ataque do guerreiro.

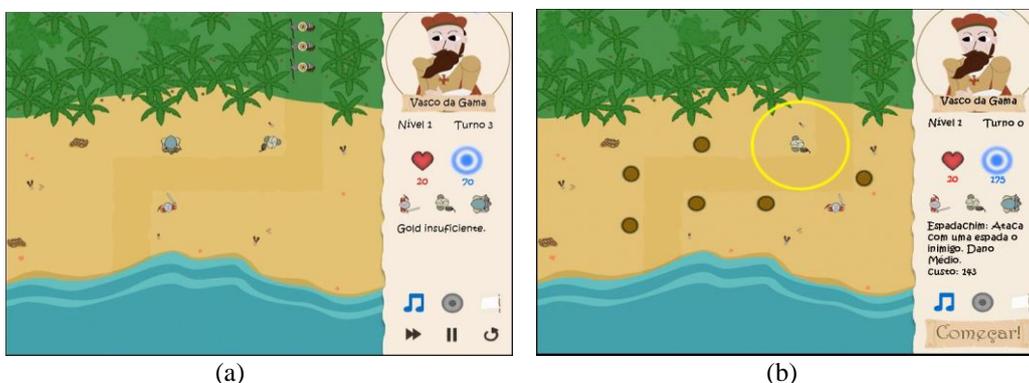


Figura 2. Telas do jogo Armas e Barões (a) campo de batalha no início do turno (b) campo de batalha com guerreiros distribuídos pelo campo.

Logo abaixo existe uma pequena descrição do guerreiro seguido dos botões de controle de áudio e uma bandeira branca que ao ser acionada com o botão esquerdo do mouse volta para a tela de seleção de níveis.

Por último o botão de rótulo “Começar!” que, ao ser ativado, inicia as ondas de inimigos, depois de ativado (Figura 3) aparecem três botões em seu lugar: um com o símbolo de duas setas para a direita que ao ser ativado aumenta a velocidade do jogo, ao lado direito o botão de pausa representado por duas barras e um botão circular que reinicia o nível.

Como pode ser visto na Figura 3, todos os níveis tem a mesma mecânica de jogo, variando apenas o contexto. Ao final de todos os níveis algumas recompensas são liberadas, elas poderão ser acessadas no botão “recompensas”.



Figura 3. Tela do jogo Armas e Barões em um outro nível.

4.2. Interação no Dispositivo Móvel

Na tela de jogo, como o tablet em pé (modo retrato, Figura 4a) o conteúdo fica menor em comparação com ele deitado (modo paisagem, Figura 4b). Para selecionar um dos guerreiros foram precisos, em média, 4 toques devido ao seu tamanho reduzido; escolher onde o guerreiro vai ficar no campo de batalha exigiu 4 toques, sendo esperado apenas 1 toque para cada uma das ações no desktop. Com o tablet deitado o número de toques diminuiu para 2 toques porém perde-se parte da visão do campo de batalha. Os botões que aparecem no lugar do botão “Começar” ficam com uma média de 3 toques tanto deitado quanto em pé. Em ambas as posições, o círculo amarelo que revela o alcance de ataque de cada guerreiro não aparece. Quando os inimigos aparecem, o jogo trava em alguns momentos, porém voltam a se mexer logo em seguida. A causa do travamento não foi identificada.

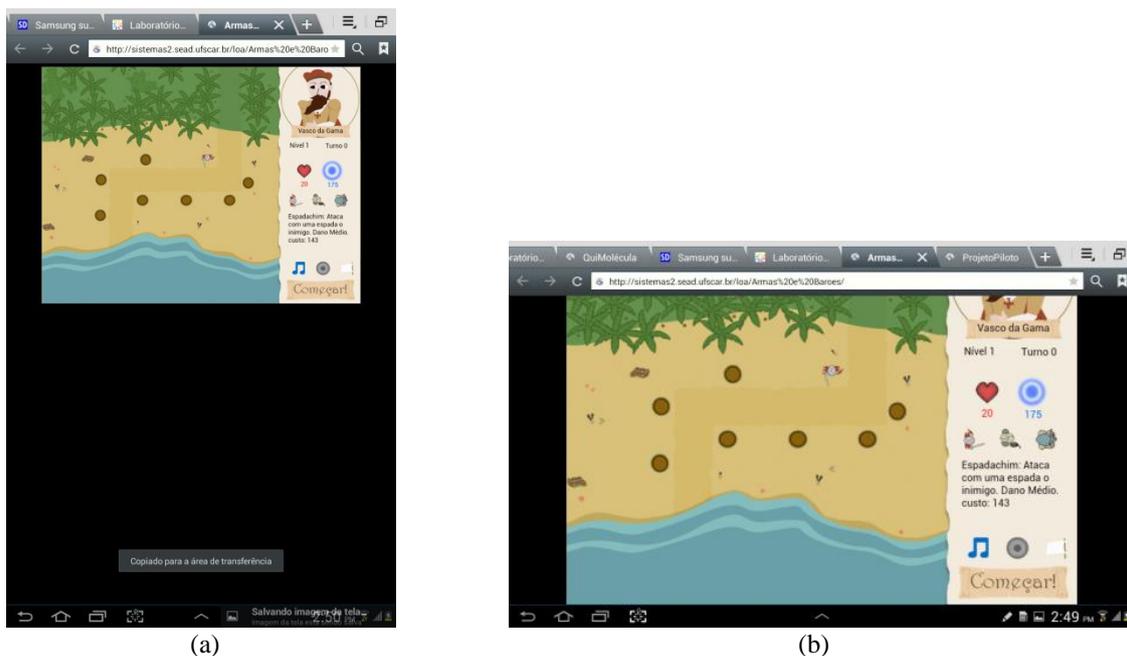


Figura 4. Telas do jogo Armas e Barões executado em um tablet (a) em modo retrato e (b) em modo paisagem.

5. Problemas de Usabilidade

A interação do avaliador ao acessar o conteúdo no dispositivo móvel foi comparada com a interação do avaliador ao acessar o conteúdo no computador desktop. A partir das dificuldades encontradas pelo avaliador no dispositivo móvel, e averiguando que este não ocorria na interação com o computador desktop, encontra-se os problemas de usabilidade devido a mudança de modalidade descritos a seguir.

5.1. Área “clicável”

O objeto clicável em forma de nota musical possui uma área clicável (destaca em vermelho) diferente do seu desenho (Figura 5) prejudicando seu acionamento em dispositivos móveis.



Figura 5. Objeto clicável do jogo Armas e Barões (a) conforme visualizado pelo usuário (b) área com ação destacada em vermelho detectado por meio de observação.

5.2. Legibilidade

Devido ao tamanho da tela do smartphone e o tamanho do aplicativo exibido no tablet em modo retrato, todos os textos ficam pequenos ocasionando a necessidade do uso de zoom e scroll, agravados pelo problema descrito a seguir.

5.2. Uso de scroll e zoom

Tanto no tablet quanto no smartphone, é necessário sempre ter as áreas negras que ficam em volta do aplicativo para poder dar zoom e usar o scroll, isso acontece por que estes recursos são oferecidos pelo navegador e não pelo aplicativo e a área negra é o espaço do navegador que completa o espaço entre o fim do aplicativo e o fim da tela do dispositivo.

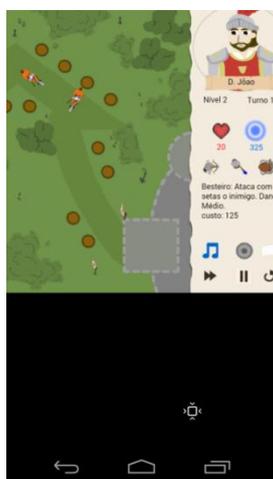


Figura 6. A área para acionar a funcionalidade zoom é somente a parte negra.

5.3. Navegador

No smartphone foi necessário executar o jogo no aplicativo “Navegador Dolphin”, pois o aplicativo trava em todos os momentos no navegador padrão Google Chrome.

6. Resultados e Considerações Finais

Os conteúdos educacionais dos portais criados são projetos para uso em computadores desktops, mas salientamos que os denominados desktops têm cedido a vez a dispositivos móveis e a maioria dos usuários afirmam que gostariam que houvesse mais conteúdo para acesso via celular. Muito dos conteúdos disponíveis em portais de conteúdos educacionais são portáteis para dispositivos móveis, entretanto, além da portabilidade, é necessário também averiguar a usabilidade desses jogos. O objetivo deste trabalho foi identificar problemas de usabilidade que ocorrem durante a execução de jogos projetados para computadores desktop em dispositivos móveis, considerando que a plataforma e a modalidade de interação muda devido a mudança do dispositivo computacional, tendo impacto na usabilidade do conteúdo.

Os problemas de usabilidade relacionados a mudança de dispositivo e modalidade estavam relacionados a: (i) área clicável; (ii) legibilidade do texto; (iii) distribuição dos elementos de interface na tela; (iv) problemas para acionamento das

funcionalidades de zoom e scroll; (v) execução somente em certos navegadores; (vi) perda de funcionalidade; e (vii) sobreposição do teclado virtual sobre elementos de interface do conteúdo.

Propomos como trabalho futuro a elaboração de diretivas para aplicações acessíveis em computadores desktop e dispositivos móveis. Por meio da análise dos problemas encontrados na aplicação dos métodos é possível elaborar diretivas de design para elaboração e avaliação de conteúdo acessíveis em computadores convencionais e dispositivos móveis. O uso de diretivas, como regras de ouro (*gold rules*), *guidelines* ou heurísticas, é comum no desenvolvimento de interfaces de usuário. O desenvolvimento dessas diretivas normalmente ocorre através da análise de situações indesejáveis ocorridas no uso do sistema e um processo de abstração para elaborar as diretivas que norteiem o design, como ocorreu com as heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1993), e outras diretivas encontradas na literatura.

Referências

- Secretaria de Educação a Distância – Ministério da Educação (2014), “Rede Interativa Virtual de Educação”, <http://rived.mec.gov.br/>, Junho.
- Ministério da Educação (2014), “Portal do Professor”, <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>, Junho.
- Ministério da Educação (2008), “Banco Internacional de Objetos Educacionais”, <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>, Junho.
- Nielsen, J. (1993), *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann.
- Norman, D. A. e Nielsen, J. (2010), *Gestural Interfaces: A Step Backward In Usability*. In *Interactions*, vol. 17, n. 5, páginas 46-49, ACM Press.
- Da Rocha, H. V. e Baranauskas, C. (1984), *Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador*, Núcleo de Informática Aplicada à Educação /UNICAMP.
- Da Silva, A. C., Freire, F. M. P. e Da rocha, H. V. (2013), *Identifying Cross-Platform and Cross-Modality Interaction Problems in e-Learning Environments*. In *Proceedings of 6th International Conference on Advances on Computer-Human Interaction (ACHI)*, páginas 243-249, IARIA.
- Da Silva, A. C., Freire, F. M. P., Arruda, A. V. e Da Rocha, H. V. (2013), *Interaction Problems Accessing e-Learning Environments in Multi-touch Mobile Devices: a case study in TelEduc*. In *Proceedings of IADIS International Conference on e-Learning*, páginas 199-206, IADIS.
- Da Silva, A. C., Freire, F. M. P., Mourão, V.H.M., Da Cruz, M.D. DE O. E DA Rocha, H.V. (2014), *Portability and Usability of Open Educational Resources on Mobile Devices: a study in the context of Brazilian educational portals and android-based devices*. In *Proceedings of IADIS 10th International Conference on Mobile Learning*, páginas 191-198, IADIS.
- Portal LOA – Laboratório de Objetos de Aprendizagem (2014), “Laboratório de Objetos de Aprendizagem”, <http://www.loa.sead.ufscar.br/index.php>, Outubro.

Mapas conceituais como ferramenta de avaliação em intervenções pedagógicas na disciplina de língua portuguesa

Luciana Lorandi Honorato de Ornellas^{1,2}, Aline Gonçalves Amicci¹, Marcos magalhães³

Instituto Federal de São Paulo, Câmpus Boituva – IFSP

Universidade de São Paulo – USP

Escola Técnica – ETEC Fernando Prestes – Sorocaba

luciana.lorandi@ifsp.edu.br, a_lsdg_16@hotmail.com,
marcomagalhaes911@gmail.com

Resumo. *Esta pesquisa é um estudo de caso, realizado com alunos do 1º ano do Ensino Médio, em aulas de Língua Portuguesa, em uma instituição de ensino pública. O objetivo da pesquisa é utilizar a ferramenta mapa conceitual, antes e após intervenção pedagógica do professor, para avaliar se houve mudanças conceituais que indiquem aprendizagem significativa, mecânica ou não-aprendizagem.*

Abstract. *This research is a case study developed with first-year High School students from a public school, in Portuguese classes. The purpose of this research is to use the concept map tool before and after pedagogical mediation by the teacher and, after that, to analyze if there is some conceptual change that indicates meaningful learning, root learning or no-learning.*

1. Introdução

É parte da tarefa do educador fazer intervenções pedagógicas para avaliar, diagnosticar e, se necessário remediar dificuldades e erros conceituais dos alunos. No entanto, a simples aplicação de uma avaliação alternativa ou dissertativa não é suficiente para identificar as estruturas cognitivas dos alunos e, averiguar se houve aprendizagem significativa [AUSUBEL 1963 1968 e 2000], aprendizagem mecânica ou não-aprendizagem [HAY 2007 e NOVAK,2010].

Os mapas conceituais têm sido amplamente utilizados como ferramenta de identificação das estruturas de conhecimento, avaliação da aprendizagem e identificação da qualidade da aprendizagem em diversas pesquisas fora do Brasil [Hay 2007 e NOVAK 2002 e 2010] e no Brasil [CORREIA 2010 e MOREIRA 2011; 2012], em sua grande maioria nas áreas das ciências exatas e biológicas. Desta forma, esta pesquisa pretende fazer uma contribuição original à área das Ciências Humanas, ao utilizar a ferramenta mapa conceitual como instrumento de avaliação da aprendizagem ou não-aprendizagem de alunos nas aulas de Língua Portuguesa.

Desta forma, o objetivo da pesquisa é utilizar a ferramenta mapa conceitual, antes e após intervenção pedagógica do professor, para avaliar se houve mudanças conceituais que indiquem aprendizagem significativa, mecânica ou não-aprendizagem.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) Verificar a eficácia da utilização do mapeamento conceitual como instrumento de análise das estruturas cognitivas dos alunos;
- b) Verificar se as intervenções pedagógicas propostas pelo professor estão proporcionando aprendizagem significativa, aprendizagem mecânica ou não-aprendizagem.

2. Fundamentação Teórica

A pesquisa tem como embasamento teórico a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1963; 1968; 2000) e a teoria de mapeamento conceitual de Novak [2002; 2010].

Aprendizagem significativa é uma teoria concebida por David Ausubel na década de 1960 [AUSUBEL 1963 1968 e 2000]. O cerne desta teoria consiste na interação entre conhecimentos novos e conhecimentos prévios, na qual ambos se modificam. Segundo Moreira (2012, p. 5):

a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. [MOREIRA 2012, p. 5]

Trata-se de um processo dinâmico, no qual a estrutura cognitiva está em constante reestruturação e, como consequência, o conhecimento está em constante construção. Moreira (2012) explica que o conhecimento prévio, ou melhor, os aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são denominados “subsunoçores” por Ausubel (1968), os quais adquirem novos significados ao interagir com o conhecimento novo, tornando-se mais estáveis, diferenciados, consequentemente, novos subsunoçores são formados e interagem entre si.

Para Ausubel [1963 p.58 citado por MOREIRA 2011, p. 26] “a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de idéias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”

Moreira (2011) afirma que as características básicas da aprendizagem significativa são: não-arbitrariedade e substantividade.

A Não-arbitrariedade, segundo o autor, refere-se ao modo específico como o novo conhecimento (potencialmente significativo) se relaciona apenas com os conhecimentos especificamente relevantes da estrutura cognitiva (subsunoçores), em detrimento dos outros conhecimentos.

Moreira (2011) explica que os novos conhecimentos (ideias, conceitos, proposições) ancoram-se em conhecimentos especificamente relevantes (ideias, conceitos, proposições), denominados subsunçores, preexistentes na estrutura cognitiva, com o auxílio do conhecimento prévio, o qual serve como uma “matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos (...)” [MOREIRA 2011, p. 26]

Substantividade, segundo o autor, refere-se à substância do novo conhecimento, incorporado à estrutura cognitiva, o qual não está preso a palavras, signos ou grupos de signos específicos, mas sim a ideias equivalentes em significado. Afinal, é possível expressar um mesmo conceito ou proposição de várias maneiras, com a utilização de diversos signos ou grupos de signos.

Moreira (2011) ainda comenta que quando ocorre o oposto, ou seja, a aprendizagem ocorre de maneira arbitrária e literal, a aprendizagem é dita mecânica ou automática.

A partir da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1963; 1968), o pesquisador norte-americano Joseph Novak, desenvolve, na universidade de Cornell, na década de 70, a teoria sobre Mapas conceituais. A teoria emergiu de estudos com crianças, cujo objetivo era compreender e detectar mudanças específicas no conhecimento sobre ciências [NOVAK e MUSONDA 1991].

Como era difícil perceber tais mudanças e compreender o conhecimento conceitual sobre ciências das crianças por meio de excertos das entrevistas, Novak e o grupo de pesquisadores, respaldando-se no conceito fundamental de Ausubel (1963; 1968) que diz respeito ao modo como as crianças aprendem por assimilação de novos conceitos a partir dos conceitos que já possuem, tiveram a ideia de representar o conhecimento das crianças por meio de mapas conceituais. Surge, assim, uma nova ferramenta para ser utilizada não só em pesquisas, mas também para outras finalidades.¹

Mapas conceituais são construídos por meio de proposições, ou seja, dois conceitos unidos por uma ou duas palavras-chave ou frases sobre uma linha. As palavras-chave têm a função de explicitar a relação existente entre os conceitos. Moreira (2012) comenta que os mapas conceituais buscam relacionar e hierarquizar conceitos, significados, relações significativas, por isso não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequências ou hierarquias e, sim, conceitos, além disso, não existem regras quanto à utilização de figuras geométricas, setas, ordem ou tamanho da linha utilizada.

Nas palavras do autor:

¹ Adaptado de

<<http://cmap.ihmc.us/publications/researchpapers/theorycmaps/theoryunderlyingconceptmaps.htm>> acesso em 25/04/13

Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas conceituais. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos (...). [MOREIRA 2012, p. 2]

Quanto às proposições, o autor comenta que elas não são autoexplicativas, cabe ao autor ou autores do mapa conceitual explicá-lo, e ao fazer isto aquele externaliza significados. O autor defende ainda que mapas conceituais são uma estratégia “potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa”. [MOREIRA 2012, p. 1]

No que diz respeito à utilização de mapas conceituais, ela é muito flexível e de utilização em diversas situações e finalidades. Devido a estas características, escolhi o mapa conceitual como ferramenta de avaliação do professor para diagnosticar se houve mudança conceitual na estrutura cognitiva dos alunos, indicando se houve aprendizagem ou não-aprendizagem.

3. Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa, consiste em um estudo de caso, desenvolvido nas aulas de Língua Portuguesa. O instrumento de avaliação utilizado é a ferramenta on-line gratuita – Cmaptools, desenvolvida pelo IHMC (Institute for human & machine cognition) para elaborar mapas conceituais [NOVAK, 2002; 2010].

Os participantes da pesquisa foram 6 alunos do 1º ano do Ensino Médio. Foram analisados os mapas de alunos que não apresentaram conhecimento prévio algum sobre o assunto e de alunos que apresentaram algum conhecimento prévio sobre o assunto.

A coleta de dados ocorreu entre os meses de maio e junho. O conteúdo abordado nas aulas de Língua Portuguesa foi o movimento literário Trovadorismo, cujo contexto histórico é o Feudalismo.

Primeiramente, foi elaborada uma avaliação diagnóstica, com perguntas em forma de proposições a serem completadas pelos alunos, as quais versavam sobre características básicas do Feudalismo e Trovadorismo. Esta avaliação diagnóstica foi aplicada aos quarenta (40) alunos da turma, antes de iniciar o conteúdo Trovadorismo. O objetivo de tal avaliação foi identificar o conhecimento prévio que os alunos possuíam ou não acerca dos conteúdos supracitados.

Para identificar e visualizar as estruturas de conhecimento prévio de cada aluno foi elaborado um mapa conceitual para cada aluno, a partir das proposições completadas na avaliação diagnóstica. Não foi possível elaborar mapa conceitual dos alunos que deixaram a avaliação em branco. Foi elaborado mapa conceitual dos alunos que responderam parcialmente a avaliação diagnóstica.

Após intervenção pedagógica do professor, composta por quatro aulas expositivas sobre o Feudalismo, a qual ocorreu de modo interdisciplinar com o professor da disciplina de História, o qual apresentou o contexto histórico do movimento literário, enquanto o professor de Língua Portuguesa apresentou as características do referido

movimento. Após isto, foram solicitados exercícios do livro didático para casa. Tais exercícios foram corrigidos e comentados durante duas aulas de Língua Portuguesa.

Duas semanas após a intervenção pedagógica, foi elaborada e aplicada uma avaliação para nota, sobre os conteúdos do 2º bimestre. A avaliação continha duas questões dissertativas sobre as características do Trovadorismo e características do Feudalismo.

Para identificar e visualizar as estruturas de conhecimento de cada aluno foi elaborado um mapa conceitual para cada aluno, a partir das proposições elaboradas na avaliação bimestral.

Os dois mapas elaborados, para cada aluno, antes e depois da intervenção pedagógica do professor foram comparados. Também foram comparados os mapas dos alunos que deixaram em branco a avaliação diagnóstica. Foram comparados os mapas de 6 alunos.

O objetivo da comparação entre os dois mapas é identificar e visualizar as estruturas de conhecimento do aluno antes e após intervenção pedagógica, buscando a presença de mudança ou não mudança nas relações conceituais, as quais possam apresentar indícios de aprendizagem significativa, mecânica ou não-aprendizagem.

4. Síntese dos resultados

Comparando-se os mapas dos dois alunos, B1 e B2, que não apresentaram conhecimento prévio sobre o assunto, observa-se que houve mudança na estrutura cognitiva. Quanto à qualidade da mudança, é possível notar que ela é fraca e refere-se à aprendizagem mecânica. Tal constatação pode estar relacionada ao fato de o assunto ser novo para os alunos, não sendo possível nenhum tipo de ancoragem do conhecimento novo com estruturas cognitivas pré-existentes.

Contrastando-se os mapas dos 4 alunos que apresentaram conhecimento prévio, nota-se que as estruturas de conhecimento do mapa 1 do aluno A1 não interagiu com as novas informações, o que indica não-aprendizagem. Além disso, o mapa 2 apresentou novas proposições com diversos conceitos errados. É importante mencionar que duas proposições do mapa 2 indicam aprendizagem mecânica.

Quanto ao aluno A2 e F, observa-se que o novo conhecimento, apresentado no mapa 2, interagiu com o conhecimento prévio, do mapa 1, pois há um desdobramento das proposições apresentadas no mapa 1. Pode-se afirmar que houve aprendizagem significativa, o aluno conferiu sentido às informações, o que não significa que não há erros conceituais nos mapas.

Com relação à aluna S, nota-se que o mapa 1 apresentava uma quantidade de conhecimento prévio um pouco maior do que os demais alunos. Comparando o mapa 1 com o mapa 2, fica claro que o novo conhecimento interagiu com o conhecimento prévio e deu origem a um novo conhecimento, indicando que houve mudança e que a aprendizagem foi significativa. Quanto à qualidade desta mudança, é possível afirmar que ela é maior do que a qualidade encontrada nos alunos A2 e F.

É importante mencionar que a maior parte das proposições observadas, tanto no mapa 1 quanto no mapa 2 dos alunos, refere-se ao Feudalismo, tal fato pode justificar-se pelo fato de os alunos, já terem conhecimento prévio sobre o período, uma vez que estudaram tal assunto no 9º ano, já o Trovadorismo consiste em assunto novo para os alunos.

5. Considerações finais

O objetivo da pesquisa era utilizar a ferramenta mapa conceitual, antes e após intervenção pedagógica do professor, para avaliar se houve mudanças conceituais que indicassem aprendizagem significativa, mecânica ou não-aprendizagem.

A partir de tal utilização, foi possível responder aos objetivos específicos, que eram:

Verificar a eficácia da utilização do mapeamento conceitual como instrumento de análise das estruturas cognitivas dos alunos;

Verificar se as intervenções pedagógicas propostas pelo professor estão proporcionando aprendizagem significativa, aprendizagem mecânica ou não-aprendizagem.

Com relação ao primeiro objetivo, é possível afirmar que o mapeamento conceitual é eficaz, ou seja, é um instrumento que auxilia na análise das estruturas cognitivas dos alunos. Ao transformar as respostas dos alunos em proposições, e elaborar mapas conceituais antes e após a intervenção pedagógica para cada aluno, foi possível visualizar de modo claro o processo de construção do conhecimento do aluno, a partir do mapeamento das estruturas cognitivas dos alunos.

Quanto ao segundo objetivo, a partir da comparação entre os dois mapas, antes e depois da intervenção pedagógica, foi possível identificar se houve ou não mudança e se a mudança é indicativa de aprendizagem mecânica ou significativa.

Este trabalho propôs a elaboração de mapas conceituais a partir de proposições identificadas nas respostas dos alunos. Seria interessante, para futuras pesquisas, ensinar os alunos a técnica de mapeamento conceitual e a elaboração pelos alunos de mapas antes e depois do estudo de conteúdos da disciplina Língua Portuguesa.

Referências

- AUSUBEL, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- AUSUBEL, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York, Holt, Rinehart, and Winston. 685 p.
- AUSUBEL, D.P. (2000) *The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 210 p.
- CORREIA, P R. M; SILVA, A. C.; JUNIOR, J. G. R. (2010). Mapas conceituais como ferramenta de avaliação na sala de aula. In: *Revista brasileira de ensino de Física na*

- sala de aula*. V. 32. n. 4, 4402. p. 1-8. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v32n4/09.pdf>> Acesso em 10/04/15.
- D. B. HAY. (2007). Using concept maps to measure deep, surface and non-learning outcomes. In: *Studies in Higher Education*. Vol. 32. n. 1. p. 39-57.
- KINCHIN, I. M.; HAY, LYGO-BAKER,S.; HAY, D.B. (2008). Universities as centres of non-learning. In: *Studies in Higher Education*. Vol. 33, n. 1. p. 89-103.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjetivo. (2011). *Aprendizagem Significativa em Revista (Meaningful Learning Review)*, Rio Grande do Sul, v.1, n. 3, p. 25-46. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf> acesso em 02/06/13
- MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. (2012). Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>> acesso em 02/06/13.
- NOVAK, J. D. (2010). The need for a theory of education. In: *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. p. 11-22.
- NOVAK, J. D. (2010). Meaningful learning for empowerment. In: *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. p. 23-40.
- NOVAK, J. D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. In: *Science Education*. Vol. 86. n. 4. p. 548-571.
- NOVAK, J. D., & MUSONDA, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, Washington, v.28, n.1, p. 117-153.

Método de Graus-dias para estimar o Desenvolvimento da cana-de-açúcar

Jonathas A. Pereira, Elivelton Agostinho, Paulo R. Isler

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)
CEP: 18.550-000 - Boituva – SP – Brazil

jonathasantoniopereira@hotmail.com, eliveto338@gmail.com,
pauloisler@ifsp.edu.br

***Abstract.** This paper presents an analysis to estimate and compare the development of sugar cane in the region of Sorocaba - SP, based on the method of degree-days developed by Ometto (1981). One can compare the results and see that the climate in the region is favorable to the development of the cane, and still, you can use monthly average with reasonable accuracy (error less than 5%).*

***Resumo.** Neste trabalho é feito uma análise para estimar e comparar o desenvolvimento da cana de açúcar para a região de Sorocaba – SP, com base no método de graus-dias desenvolvido por Ometto (1981). Pode-se comparar os resultados obtidos e constatar que o clima na região é favorável ao desenvolvimento da cana, e ainda, pode-se utilizar as médias mensais com uma precisão razoável (erro menor que 5%).*

1. Introdução

A Cultura da Cana de açúcar (*Saccharum officinarum*), é natural da Ásia, e já era semeada desde tempos ancestrais. Chegou ao Brasil no século XVI trazida pelos portugueses e se hospedou principalmente no nordeste brasileiro. A cana no Brasil começou a crescer após o estabelecimento do PROÁCOOL, em novembro de 1975 a produção era de 100 milhões de toneladas por ano, já no ano de 1986 chegou a 220 milhões de toneladas, entre 1993 e 1994 a produção retomou o crescimento com o aumento nas exportações do açúcar. No período de 1998 a 2001 houve uma queda por conta da crise que atingiu o setor, mais com a aceleração das vendas dos veículos flex no mercado nacional em 2003 a cana voltou a crescer aceleradamente e chegou ao número aproximado de 570 milhões de toneladas em 2007 e atualmente no Brasil a cana só perde em produção para a soja e o milho.

Vários fatores podem influenciar os ganhos do produtor, dentre eles pode-se citar as variáveis climáticas como a temperatura, a radiação solar, a pluviosidade entre outros. Para auxiliar o produtor rural foram desenvolvidas várias metodologias que buscam estimar o desenvolvimento vegetativo, neste trabalho será apresentada uma revisão de literatura que justifica a metodologia empregada.

2. Revisão de Literatura

Os fatores climáticos, como a variação térmica, pluviosidade e intensidade luminosa exercem grande influência sobre a fenologia da cultura da cana-de-açúcar, afetando diretamente a produtividade (Liu *et al.*, 1998; Smit e Singels, 2006; Uehara *et al.*, 2009).

Além desses fatores, o manejo da cultura, as características da variedade e do solo também exercem importante influência na produtividade e maturação (Cesar *et al.*, 1987).

A cana tem seu crescimento a partir da temperatura de 20°C, suportando temperaturas de até 35°C com uma taxa de crescimento favorável, quando o solo apresenta temperatura inferior a 20°C não há crescimento da planta (cana) mais há acúmulo de açúcar, já quando a temperatura está acima dos 35°C não há benefícios para a planta.

A quantidade de chuva ideal para o crescimento da planta está entre 1100 e 1500 mm, já em período de amadurecimento uma grande quantidade de chuva não traz benefícios para a cana.

Outro fator climático importante para a cultura da cana é a luz solar, a cana apresenta bom desenvolvimento em áreas que recebem energia solar de 18 à 36 MJ/m². O perfilhamento é afetado pela intensidade e duração do brilho do sol. Alta intensidade de luz e longa duração promovem o perfilhamento enquanto dias curtos e nublados afetam de forma inversa. O crescimento do talo aumenta quando a luz do dia está entre uma faixa de 10 à 14 horas. O aumento do índice de área da folha é rápido durante o terceiro e quinto mês, coincidindo com a fase formativa do cultivo e alcança seus valores de pico durante a fase de crescimento precoce.

Outro importante fator é a temperatura base, que pode ser definida como a temperatura mínima e a máxima propícia para a planta, ou seja, é a faixa de temperatura ideal para o desenvolvimento vegetal. O desenvolvimento das plantas é muito reduzido ou até mesmo nulo fora destes extremos, mesmo tendo condições favoráveis de radiação solar, entre os limites existe uma temperatura ótima na qual o desenvolvimento das plantas é máximo, porém as faixas de temperaturas assim como a temperatura ótima variam de espécie para espécie.

Segundo Ometto (1981) cada espécie vegetal ou variedade possui uma temperatura base superior (TB) e uma temperatura base inferior (Tb), que pode variar em função da idade ou da fase fenológica da planta, com base nesse princípio ficam explicadas as diferentes variações durante o ciclo da cultura em localidades com regimes de temperatura diferentes. Nesse sentido, a temperatura pode ser considerada o fator principal de controle do desenvolvimento das plantas

3. Materiais e Métodos

Para execução deste trabalho foi realizada uma pesquisa literária para compreender o Método de Graus-dias de Ometto (1981) e uma coleta de dados de temperatura para a região de Sorocaba –SP no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A seguir é apresentado o método de Ometto, dividido em 5 casos de acordo com a variação de temperatura ao longo do dia.

Para todos os casos será utilizada a seguinte notação:

GD = graus-dia °C

TM = temperatura máxima do dia °C

Tm = temperatura mínima do dia °C

TB = temperatura base superior °C

Tb = temperatura base inferior °C

1º) Caso:

A temperatura mínima base da planta (Tb) é abaixo da temperatura mínima do ar (Tm), e a temperatura máxima basal da planta (TB) é acima da temperatura máxima do ar (TM). (Figura 1)

$$T_m > T_b \Rightarrow T_m > 20$$

$$T_M < T_B \Rightarrow T_M < 35$$

Graus-dia é a soma das áreas, S1 e S2, onde S1 é aproximada por um triângulo e S2 é aproximado por um Retângulo.

$$S_1 = \frac{b \times h}{2} = \frac{1(T_M - T_m)}{2}$$

$$S_2 = b \times h = 1(T_m - T_b)$$

$$GD = S_1 + S_2$$

$$GD = \left(\frac{T_M - T_m}{2}\right) + (T_m - T_b)$$

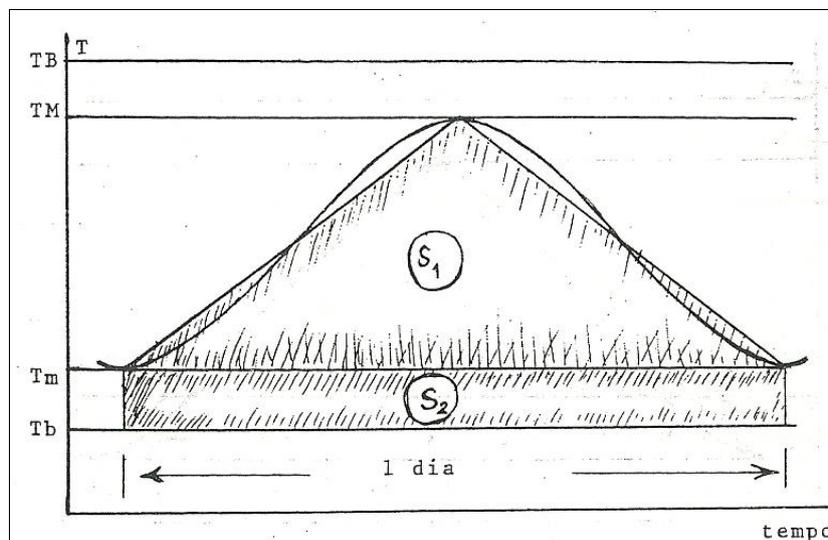


Figura 1- Representação esquemática da curva de temperaturas ocorrentes no dia, considerando TB > TM > Tm > Tb, mostrando duas áreas úteis S1 e S2. Ometto (1981)

2º) Caso:

A temperatura mínima basal da planta (Tb) acima ou igual à temperatura mínima do ar (Tm) e abaixo da temperatura máxima do ar (TM) e a temperatura máxima basal da planta (TB) acima da temperatura máxima (TM) do ar (figura 2).

$$T_m < T_b \Rightarrow T_m < 20$$

$$T_M < T_B \Rightarrow T_M < 35$$

O número de Graus-dia é igual à área S.

$$S = \frac{b \times h}{2}$$

Para determinar a base do triângulo é realizada uma semelhança de triângulos descrita a seguir:

$$\frac{x}{1} = \frac{TM - Tb}{TM - Tm}$$

Calculo da altura:

$$h = TM - Tb$$

E conseqüentemente temos:

$$GD = \frac{\left(\frac{TM - Tb}{TM - Tm} \times (TM - Tb)\right)}{2} \Rightarrow GD = \frac{(TM - Tb)^2}{2(TM - Tm)}$$

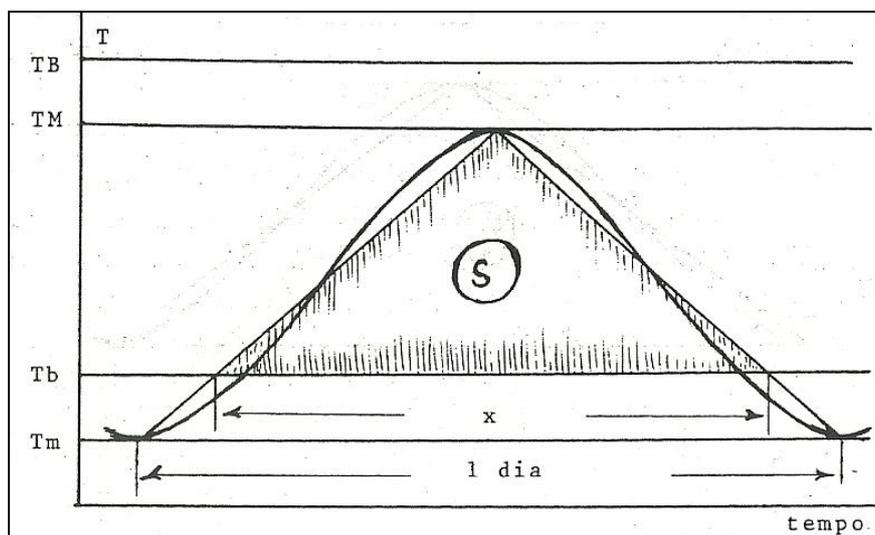


Figura 2 - Representação esquemática da curva de temperaturas ocorrentes no dia, considerando $T_b > T_m > T_b > T_m$, mostrando uma única área útil S1. (Ometto, 1981)

3º) Caso:

A temperatura mínima basal (T_b) da planta foi acima da temperatura máxima do ar (T_m) (figura 3).

$$T_m < T_b \Rightarrow T_m < 20$$

A energia a disposição da planta está abaixo do valor mínimo necessário que a planta necessita para se desenvolver, portanto a energia acumulada, expressa em Graus-dia, é nula.

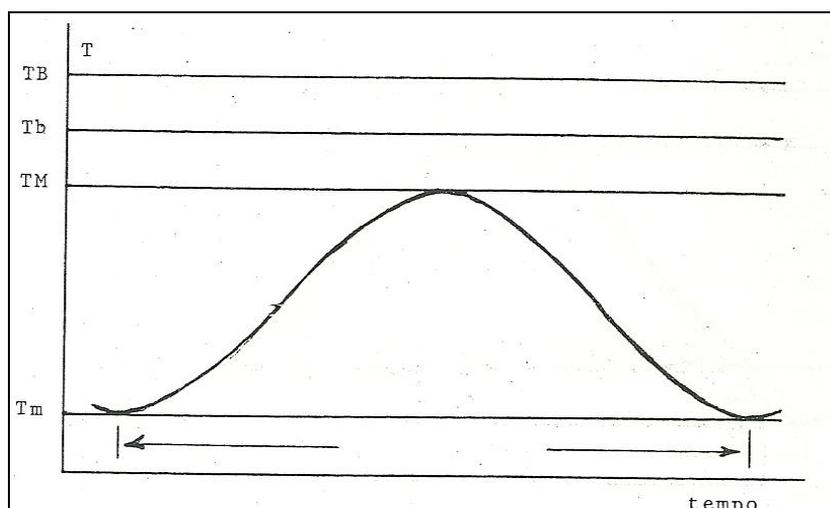


Figura 3 - Representação esquemática da curva de temperaturas ocorrentes no dia, considerando $T_B > T_b > T_M > T_m$, mostrando não haver nenhuma área útil. (Ometto, 1981)

4º) Caso:

A temperatura mínima basal da planta (T_b) está abaixo da temperatura mínima do ar (T_m), e a temperatura máxima basal (T_B), abaixo da temperatura máxima do ar (T_M) (Figura 4). Novamente é utilizada uma semelhança de triângulos para determinar a área da região C (Figura 4) que deve ser descontada do triângulo completo para obter a área da região S1.

$$T_m > T_b \Rightarrow T_m > 20$$

$$T_M > T_B \Rightarrow T_M > 35$$

$$S_1 = \frac{1(T_M - T_m)}{2} - \left(\frac{(T_M - T_B) \times (T_M - T_B)}{(T_M - T_m) \times 2} \right)$$

$$S_1 = \frac{1}{2}(T_M - T_m) - \frac{1}{2} \left(\frac{(T_M - T_B)^2}{(T_M - T_m)} \right)$$

$$S_1 = \frac{1}{2} \left(\frac{(T_M - T_m)^2 - (T_M - T_B)^2}{T_M - T_m} \right)$$

$$S_2 = 1(T_m - T_b)$$

$$GD = (T_m - T_b) + \frac{1}{2} \left(\frac{(T_M - T_m)^2 - (T_M - T_B)^2}{T_M - T_m} \right)$$

$$GD = \frac{2(T_M - T_m) \times (T_m - T_b) + (T_M - T_m)^2 - (T_M - T_B)^2}{2(T_M - T_m)}$$

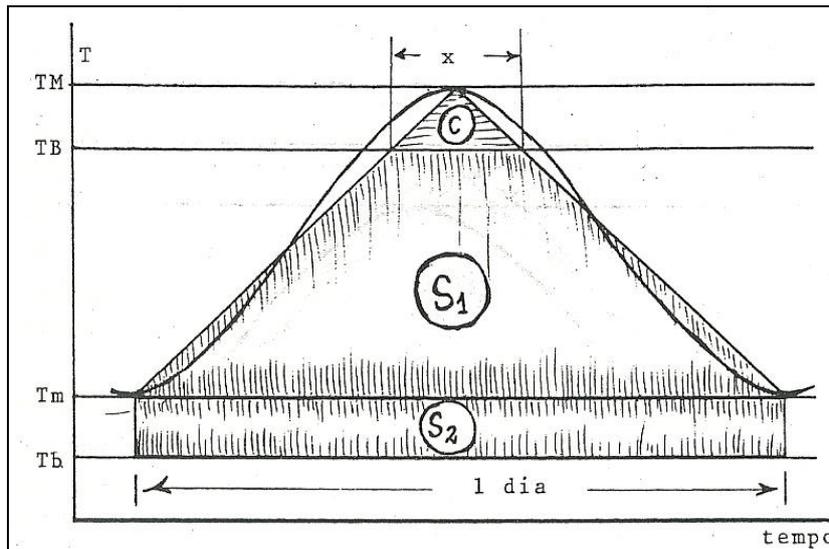


Figura 4 - Representação esquemática da curva de temperaturas ocorrentes no dia, considerando $TM > TB > Tm > Tb$, mostrando duas áreas uteis S1 e S2. (Ometto, 1981)

5º) Caso:

A temperatura mínima basal da planta (T_b) está acima da temperatura mínima do ar (T_m), e a temperatura máxima basal da planta (T_B) está abaixo da temperatura máxima do ar (T_M) (Figura 5).

$$T_m < T_b \Rightarrow T_m < 20$$

$$T_M > T_B \Rightarrow T_M > 35$$

$$S1 = \frac{1}{2} \left(\frac{T_M - T_b}{T_M - T_m} \times (T_M - T_b) \right) - \left(\frac{T_M - T_b}{T_M - T_m} \times (T_M - T_B) \right)$$

$$GD = \frac{1}{2} \left(\frac{(T_M - T_b)^2 - (T_m - T_B)^2}{T_M - T_m} \right)$$

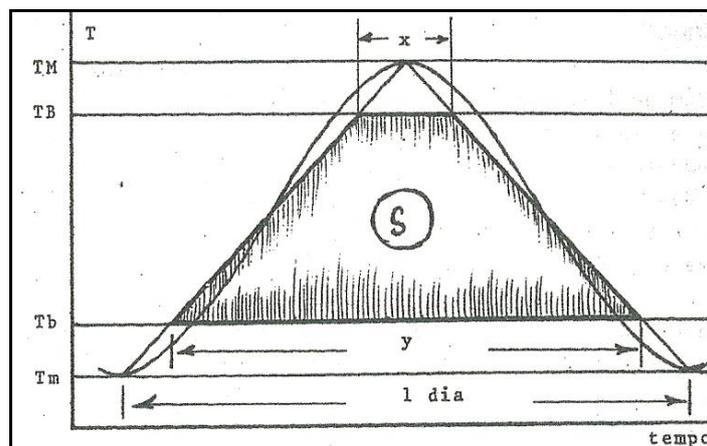


Figura 5 - Representação esquemática da curva de temperaturas ocorrentes no dia, considerando $TM > TB > T_b > T_m$, mostrando uma única área útil S. (Ometto, 1981)

Com base no método apresentado foram calculados os Graus-dias para a cultura da Cana-de-açúcar utilizando o software Excel, onde foram calculados os graus-dias para a região de Sorocaba e feita uma comparação através das médias mensais, os resultados foram comparados com outros trabalhos encontrados na literatura.

4. Resultados e discussão

Foram analisadas as temperaturas máximas e mínimas médias mensais, para verificar a sazonalidade ao longo do ano. Na região de Sorocaba temos boas condições para o crescimento da cultura da cana de açúcar, apresentando dois períodos distintos no ano, o verão com temperaturas adequadas para as fases iniciais de crescimento, começando em setembro e estendendo-se até abril, e o inverno com temperaturas amenas propícias para a maturação da cana de açúcar, conforme as figuras 6 e 7.

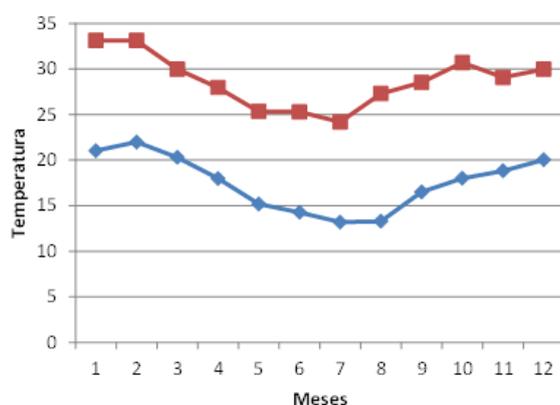


Figura 6 - Gráfico com a temperatura média mínima e média máxima por mês em 2014

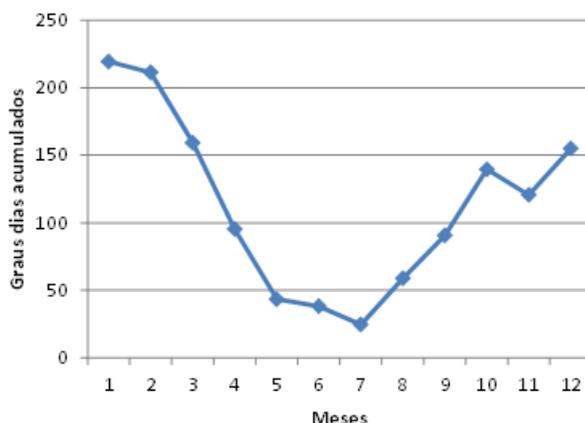


Figura 7 - Gráfico com os graus-dias acumulados por mês no ano de 2014

A cana de açúcar necessita acumular um mínimo de energia (Graus-dias) para completar seu ciclo de desenvolvimento dependendo do tipo de plantio, com um total de Graus-dias acumulados de 1250 à 1700, na região de Sorocaba pode-se totalizar para o ano de 2014 1356 Graus-dias, montante este adequado para o plantio da cana de ano e meio e para o plantio da cana de ano. Quando feito o cálculo baseado nas médias mensais obteve um desvio de aproximadamente 50 Graus-dias acumulados, ou seja, um erro de 3,7%, indicando que pode optar pelo cálculo baseado nas temperaturas médias mensais, caso não seja possível acessar os dados diários de temperatura.

5. Conclusões

O método de graus-dias proposto por Ometto pode ser empregado para estimar o desenvolvimento da cana de açúcar na região de Sorocaba, que se mostrou apta para o plantio da cana nas duas modalidades utilizadas atualmente, cana de ano e meio e cana de ano. A região apresenta estações bem definidas em relação a variação de temperatura ao longo do ano. As variações mensais podem ser utilizadas para estimar o ciclo da cana nesta região com um erro aproximado de 3,7% para o ano de 2014, possibilitando estimativas confiáveis, mesmo sem os dados diários de temperatura.

Referências

- Cesar, M. A. A.; et al. (1987) “Capacidade de fosfatos naturais e artificiais em elevar o teor de fósforo no caldo de cana-de-açúcar (cana-planta), visando o processo industrial”. STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos. v.6, p.32-38. <http://www.inmet.gov.br/portal>
- Liu, D. L.; Kingston, G.; Bull, T. A. (1998) “A new technique for determining the thermal parameters of phenological development in sugarcane, including sub optimum and supra-optimum temperature regimens”. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.90, p.119-139.
- Ometto, J. C. (1981) “Bioclimatologia tropical”. São Paulo: Ceres.p. 390- 398.
- Smit, M. A.; Singels, A. (2006) “The response of sugarcane canopy development to water stress”. *Field Crops Research*, v.98, p.91-97.
- Uehara, N.; Sasaki, N.; Aoki, N.; Ohsug, R. (2009) “Effects of the temperature lowered in the daytime and night-time on sugar accumulation in sugarcane”. *Plant production Science*, v.12, n.4, p. 420-427.

Utilização de Tecnologia de Redes de Computadores para Interligar Terminais Robóticos

Felipe Barros Varjão¹, André de Souza Tarallo¹,

¹Departamento de Computação– Instituto Federal de São Paulo (IFSP)
18.550-000 – Boituva – SP – Brazil

{felipeb.ifsp, andre.tarallo}@gmail.com

Abstract. *The insertion of robotic kits in basic education and higher enabled the development of new skills in students and help them understand basic subjects more easily. This paper aims to develop the concepts of Computer Networks class, contained in a Course to the Integrated Technical High School in Computer Networks, to connect NXT robotic terminal Kit LEGO® MINDSTORMS® Education, through the Bluetooth wireless communication. With this, the student will have the opportunity to expand their knowledge in Computer Networks, Robotics, Algorithms, Programming and logical reasoning, which can be used in basic disciplines.*

Resumo. *A inserção de kits robóticos na educação de nível fundamental e médio proporcionou o desenvolvimento de novas habilidades nos alunos e ajudou-os a compreender disciplinas básicas com maior facilidade. Este artigo tem por objetivo desenvolver os conceitos da disciplina de Redes de Computadores, que consta em um Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores, para interligar terminais NXT robóticos dos Kit Lego Mindstorms Education, por meio da comunicação sem fio bluetooth. Com isso, o aluno terá a oportunidade de ampliar os seus conhecimentos em Redes de Computadores, Robótica, Algoritmos, Programação e raciocínio lógico, que poderá ser usado em disciplinas básicas.*

1. Introdução

De acordo com Castilho (2002) ‘Robótica Educacional’ são ambientes de aprendizagem que permitem ao aluno montar e programar robôs ou sistemas robotizados. Essa aprendizagem é feita em sala de aula, com a utilização de kits robóticos, que incluem motores, sensores, software para programação e manual. Grochocki e Silva (2011) afirmam que a robótica aliada à educação proporcionam uma maior interação entre professor e aluno, permitindo que ambos aprimorem o aprendizado.

Segundo Grochocki e Silva (2011) o objetivo principal da robótica educacional é promover ao aluno o estudo de conceitos multidisciplinares como física, matemática, geografia, entre outros. Isso permite desenvolver habilidades como: raciocínio lógico, criatividade, resolução de problemas, trabalho em grupo, etc. A robótica educacional procura construir o conhecimento do aluno por meio de questionamentos; fazendo-o pensar; procurando soluções; saindo da teoria para a prática; usando ensinamentos

obtidos em sala de aula; utilizando vivências cotidianas; interagindo com a realidade, permitindo o desenvolver a capacidade para formular e equacionar problemas (Melo; Azoubelo e Padilha 2009). Complementando, a Robótica Educacional é uma ferramenta contra o analfabetismo tecnológico e de auxílio para a inserção de alunos do ensino fundamental e médio na inclusão digital (Costa e Netto 2011).

De acordo com Pinho (1999), a lógica matemática tem por objeto de estudos as leis gerais do pensamento e as formas de aplicar essas leis corretamente na investigação da verdade. Isso auxilia os alunos com as primeiras noções de lógica de programação, através de conectivos, proposições, tabelas-verdade, etc.

No que diz respeito a Redes de Computadores, é possível afirmar que quando estações de trabalho são interconectada, eles podem trabalhar mais pelos usuários, permitindo que as pessoas trabalhem em equipes, concretizando tarefas inteiras em um menor espaço de tempo e com menos esforço. Uma rede é um recurso valioso, projetada para apoiar uma equipe de usuários, e a comunicação e o desenvolvimento de tarefas em grupo serão facilitados pelo uso de uma rede de computadores. Os maiores benefícios de uma rede são: o compartilhamento de informações e recursos entre os usuários e a possibilidade de realização de uma comunicação eficiente entre seus usuários. (Luz 2010)

A comunicação sem fio *bluetooth* pertence a redes do tipo PAN (*Personal Area Network*) sendo que este tipo de comunicação vem se tornando cada vez mais popular nos dispositivos à medida que os usuários tem a necessidade de compartilhar informações de maneira prática de até 100m (Tanenbaum 2011). A popularidade do *bluetooth* é tanta, que a mesma já vem integrada nos terminais NXT robóticos dos Kit *LEGO® MINDSTORMS® Education*. Os conceitos de Redes de Computadores, protocolo *bluetooth*, redes PAN e a interação com a robótica foram apresentados e discutidos com o discente deste projeto.

LEGO® MINDSTORMS® Education é uma das opções mais utilizadas em robótica educacional, habilitando os estudantes a descobrirem a Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática de uma forma divertida, engajada e prática. Ao combinar a força do sistema de construção LEGO com a tecnologia do *LEGO MINDSTORMS Education*, as equipes de estudantes podem desenhar, construir, programar e testar robôs. Ao trabalharem juntos em projetos de engenharia guiados e sem limite de tempo, os membros da equipe desenvolvem habilidades de criatividade e resolução de problemas, juntamente com outros conhecimentos importantes de matemática e ciências. Os estudantes também tornam-se mais habilidosos na comunicação, organização e pesquisa, o que os ajuda a prepará-los para seu sucesso futuro em níveis maiores de escolaridade e no local de trabalho. (NXT 2.0 2009)

A chegada dos kits robóticos *LEGO®* em 1998¹ no Brasil, fez com que a Robótica fosse implantada com maior facilidade na educação de nível fundamental e médio, uma vez que estes kits tem um atrativo pela facilidade de manuseio com grande impacto de aprendizado, e com isso, passou a proporcionar o desenvolvimento de novas

¹ <http://zoom.education/sobre-a-zoom/quem-somos>

habilidades nos alunos e ajudo-os a compreender disciplinas básicas com maior facilidade.

O Kit *LEGO MINDSTORMS* é constituído por um conjunto de peças de plástico, tijolos cheios, placas, rodas, tijolos vazados, motores, eixos, engrenagens, polias e correntes, acrescido de sensores de toque, de intensidade luminosa e de temperatura, controlados por um microcontrolador programável. O primeiro kit carrega também o nome de seu controlador, o RCX (*Robotic Command Explorer*). Os kits mais recentes são os kits NXT 1.0 e NXT 2.0. O que difere o NXT 1.0 do 2.0 são algumas peças de montagem, mas seu controlador, motores e a maioria dos sensores é o mesmo, com exceção do sensor de luz do 1.0 que é substituído por um sensor de cores no 2.0. O NXT possui uma interface USB para envio de dados entre o computador e o controlador, e também possibilita o uso da tecnologia *bluetooth* para comunicação entre seu controlador e o computador. Os kits LEGO podem ser programados ainda em C++ e em Java, dependendo de uma atualização do *firmware* de seus controladores.

Este artigo tem por objetivo desenvolver os conceitos da disciplina de Redes de Computadores, que consta em um Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores, para interligar terminais NXT robóticos dos Kit *LEGO® MINDSTORMS® Education*, por meio da comunicação sem fio *bluetooth*. Com isso, o aluno terá a oportunidade de ampliar os seus conhecimentos em Redes de Computadores, Robótica, Algoritmos, Programação e raciocínio lógico, que poderá ser usado em disciplinas básicas.

O objetivo secundário deste artigo é que a partir de kits robóticos pedagógicos possa haver o estímulo do desenvolvimento de projetos e conhecimentos na área de robótica. A robótica educacional faz com que haja o estímulo para o pensar, agir e o refletir sobre ações cotidianas, elaborando exemplos práticos como solução. A robótica pedagógica não precisa ser uma disciplina isolada, ela pode ser usada pelo professor de qualquer disciplina como ferramenta para beneficiar o processo de ensino/aprendizagem e a construção do conhecimento do aluno.

2. Metodologia de Trabalho

De acordo com os tópicos dados em sala de aula, na disciplina de Redes de Computadores e um deles inclui comunicação sem fio, o aluno selecionado para o projeto passou a estudar e compreender os detalhes da comunicação *bluetooth* para posterior utilização dos terminais NXT robóticos dos Kit *LEGO® MINDSTORMS® Education* e interligação entre os mesmos. Um terminal NXT (Figura 1) é um bloco inteligente cuja programação é feita a partir de computador, capaz de realizar todas as tarefas enviadas pelo usuário. O NXT é um microcontrolador programável do robô *LEGO® MINDSTORMS® Education*.



Figura 1. Exemplo de bloco NXT. Fonte: NXT 2.0 (2009)

Para o projeto em questão, foram utilizados dois NXT para fazer a interligação entre os mesmos por comunicação *bluetooth*, para o compartilhamento de dados, porém o NXT permite que qualquer dispositivo com comunicação *bluetooth* também conecte-se. Uma vez que a conexão *bluetooth* está ajustada, é possível usá-la para estas funções (NXT 2.0 2009):

- Fazer o download de programas do computador, sem usar o cabo USB.
- Enviar programas de outros dispositivos além do computador em uso, incluindo o próprio NXT.
- Enviar programa para várias unidades NXT, tanto individualmente quanto em grupos. Um grupo pode contar até três dispositivos NXT.

Em NXT 2.0 (2009) há instruções de como fazer a configuração do *bluetooth* do NXT com o PC e de como utilizar. A seguir alguns passos serão explicados:

Passo 1: Acessar o submenu *bluetooth* no monitor do NXT (Figura 2)



Figura 2. Submenu *bluetooth*. Fonte: NXT 2.0 (2009)

Passo 2: Pesquisar por outros aparelhos *bluetooth*. Depois que ter escolhido o ícone (Pesquisar), o NXT irá automaticamente iniciar a pesquisa para outros dispositivos *bluetooth* aos quais ele poderá conectar-se. (Figura 3)

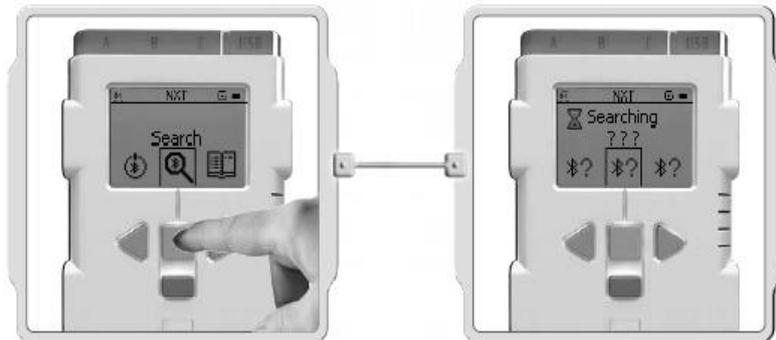


Figura 3. Pesquisa por dispositivos *bluetooth*. Fonte: NXT 2.0 (2009)

Passo 3: Verificar a lista que inclui todos os dispositivos aos quais o NXT está atualmente conectado. O NXT pode conectar-se a três itens ao mesmo tempo (Linhas 1, 2 e 3) e algum dispositivo pode conectar-se ao NXT (Linha 0). O NXT pode apenas se “comunicar” com algum dispositivo de cada vez. (Figura 4)

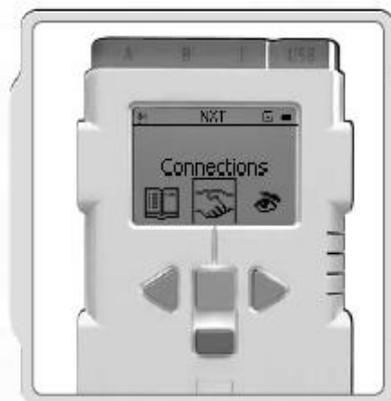


Figura 4. Dispositivos *bluetooth* disponíveis. Fonte: NXT 2.0 (2009)

No NXT há a opção (Visível) para tornar o dispositivo visível ou invisível a outros dispositivos *bluetooth*, quando ele faz uma pesquisa *bluetooth*. Uma senha será solicitada e certificará que apenas os dispositivos *bluetooth* aprovados pelo usuário podem conectar-se ao NXT. Quando o usuário se conecta a um dispositivo *bluetooth* pela primeira vez, usando o NXT, lhe será solicitada uma senha. A senha 1234 é padrão ou é possível criar uma senha própria. Outros dispositivos *bluetooth* devem conhecer essa senha, de forma a confirmar uma conexão com o NXT. Vale lembrar que é possível ainda deixar ligado/desligado a função *bluetooth* por medidas de segurança.

Depois das etapas anteriores e dos detalhes descritos é possível conectar um NXT a outro NXT. Para enviar arquivos de um NXT para outro NXT basta seguir as instruções do passo 4 (Figura 5).

Passo 4: Selecionar o submenu (Meus Arquivos) no monitor NXT e selecionar um programa existente. Selecionar (Enviar). Selecionar os dispositivos conectados aos quais é possível enviar o programa (Linhas 1, 2 ou 3). O NXT então envia o arquivo.



Figura 5. Enviando arquivos de um NXT para outro NXT. Fonte: NXT 2.0 (2009)

3. Resultados e Discussão

No início do projeto, o aluno em questão tinha um conhecimento limitado sobre conceitos de Redes de Computadores, Redes PAN, Robótica, protocolo *bluetooth* e técnicas de programação (algoritmos e raciocínio lógico). A partir do projeto de Robótica, que envolve os outros conceitos citados anteriormente foi possível observar a evolução intelectual e de aprendizado do aluno envolvido, à medida que o projeto evoluía. Quando o aluno conseguiu interligar terminais NXT robóticos dos Kit *LEGO® MINDSTORMS® Education*, por meio da comunicação sem fio *bluetooth*, o mesmo já havia também melhorado os seus conhecimentos nas outras áreas descritas; isso foi observado de forma perceptível pelo professor de Redes de Computadores, em comparação com o início do projeto.

Como o objetivo principal do artigo foi atingido e há um objetivo secundário neste artigo, que é despertar o interesse de alunos em desenvolver projetos de robótica e o uso pelo professor desses projetos como ferramenta para facilitar a compreensão de outras disciplinas e para beneficiar o processo de construção do conhecimento do aluno, não houve necessidade de fazer uma aplicação após haver a efetiva comunicação *bluetooth* entre os terminais NXT robóticos dos Kit *LEGO® MINDSTORMS® Education*.

4. Conclusão

Este artigo proporcionou ao aluno desenvolver habilidades e conhecimentos na área de Redes de Computadores e Robótica, além de estudos multidisciplinares e de raciocínio lógico. Este projeto foi implantado em um Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Redes de Computadores e a questão da robótica educacional atuando como uma ferramenta motivadora para a inserção de alunos do ensino fundamental e médio para inclusão digital foi um dos fatores que contribuiu para o desenvolvimento deste projeto. Após a conclusão, foi possível observar notável melhoria no aprendizado do aluno, uma vez que a robótica aliada à educação propõe uma maior interação professor/aluno, permitindo que ambos experimentem, através da busca, um aprendizado constante.

Outro benefício diagnosticado com o uso da robótica educacional é o aumento da autoestima do aluno, que sente orgulho ao ver que é capaz de construir um robô e resolver problemas.

Referências

- CASTILHO, M. I. (2002), Robótica na Educação: Com que objetivos? (Monografia de Especialização em Informática na Educação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
- COSTA, R.E. e NETTO (2011), A. V. Robótica educacional como instrumento de apoio a aprendizagem da Lógica Matemática. III Workshop de Trabalhos de Conclusão de Curso do UNICEP.
- GROCHOCKI, L. R. e SILVA, R. B. Robótica Educacional. Guarapuava: Barbosa e Silva & Grochocki Ltda. Disponível em: <http://www.roboticaeducacional.com.br/> Acesso em: 14 Abril 2015.
- LUZ, B. N. (2010), Redes de Computadores. Apostila – Material de aula. IFSP Boituva.
- MELO, C. K. S.; AZOUBEL, M. A. e PADILHA, A. S. P. (2009), A metodologia da robótica no ensino fundamental: o que dizem os professores e alunos? III Simpósio Nacional ABCiber. São Paulo: ESPM Campos Prof. Francisco Gracioso.
- NXT 2.0 (2009), Manual, *LEGO® MINDSTORMS® Education*.
- PINHO, A. A. (1999), Introdução a Lógica Matemática. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. Registro MEC 19124.
- TANENBAUN, A. S. (2011), Redes de computadores. Ed. Pearson.

A alienação de Taylor: análise sobre ética, educação e tecnologia.

Mário Brenner F.S. Leite

Centro Educacional SESI-332- Boituva – SP - Brasil

brennerfleite@hotmail.com

Abstract: *This present article has purpose of propose a study about the insertion of technology on education. By proposing an analysis about the evolution of technology on society, there will be observed the new paradigms linked to technology, ideology and society, which will make easier a vision more comprised about the results of this reform on education.*

Resumo: *Este presente artigo tem como objetivo propor uma reflexão acerca da inserção de meios tecnológicos no campo educacional. Propondo uma análise acerca da evolução da tecnologia na sociedade, serão observados os novos paradigmas relacionados à tecnologia, ideologia e sociedade, que facilitaram uma visão mais abrangente acerca das consequências de tal reforma na educação.*

Metodologia científica: *levantamento e seleção bibliográfica, para pesquisa posterior; interação com profissional da área de Filosofia.*

1. O mundo pós-revolução

Ao longo da história, vários acontecimentos, em todas as áreas, marcaram profundamente o modo como vemos e interagimos com o mundo. E sem dúvida, podemos inferir que, as que mais abalaram nossos paradigmas e dogmas, foram as Revoluções Industriais. A primeira delas começou como a chama de um pavio na Inglaterra no século XVIII, até atingir o barril de pólvora e explodir não só na Europa, como no mundo inteiro; processo que continua nos dias de hoje.

A substituição da manufatura pela otimização das máquinas a carvão, o surgimento do proletariado remunerado, e a monopolização dos meios de produção, revolucionaram a economia europeia, culminando para com o surgimento de uma nova ideologia: o capitalismo. A divisão social do trabalho ganha forças, o mundo começa a ganhar a forma de hoje. A sociedade respira o novo paradigma, junto com a fumaça e o bafo quente de uma máquina a vapor.

Com o capital gerado por essa implementação de tecnologia, foram-se investidas diversas pesquisas e estudos em busca de mais. Isto influenciou para o acontecimento da Segunda Revolução Industrial: a utilização do petróleo como combustível, a invenção da luz elétrica, e os novos modelos de produtividade fizeram com que houvesse uma dinamização do processo de produção e de consumo.

Ambas as Revoluções não só ampliaram a visão econômica do homem como também a sua concepção científica. É preponderante salientar que este frisson de progresso gerou descobertas científicas que maximizaram as possibilidades do homem,

além de culminar na revolução que até hoje vigora e assombra: a *Revolução Técnico-Científica Informacional*, ao qual simplesmente denominamos, *Era da Informática*.

O aperfeiçoamento dos computadores e o surgimento da internet mudaram o cenário global. Através deles, a circulação de informações elevou-se a mil. A economia ampliou-se como nunca, além da aproximação entre culturas, a chamada Aldeia Global. O fluxo de ideias e novidades tomaram proporções nunca antes imaginadas, vis-à-vis a globalização.

O impacto desta conquista informacional afetou não só o meio econômico e industrial, como também o nosso cotidiano. Passamos a ter uma postura visceral para com a mesma. Vivemos antenados a ela não só em casa, com os computadores e *notebooks*, mas também na rua, com *smartphones*, *tablets* e internet móvel. Um simples fato que corrobora com esta conjectura é perceber que, ao se chegar a um estabelecimento, ou mesmo à casa de um conhecido, a questão mor é “qual a senha do Wi-fi?”. Depois, vêm os populares “bom dia”, “como vai”, e outras expressões comuns do cotidiano.

Isto é só uma amostra de um comportamento já há muito tempo está se enraizando na sociedade. Estamos tratando a tecnologia não como uma ferramenta, mas como o motor de nossas vidas. Vivemos em prol de artifícios que deveriam otimizar a interação supracitada, quando apenas deveríamos nos munir dela para atingir nossos objetivos.

Conseguimos dotar a sociedade de um inerente desenvolvimento. Fato este que acabou mudando sua função principal. O modelo evolucionar em que vivíamos era fundamentado em problemas/soluções, um modelo linear de perguntas e respostas, que com o auxílio da Filosofia e da ética, podiam-se fundamentar soluções condizentes com a realidade. Não obstante, agora prendemos esta linha em um carretel automatizado pela ciência e estamos forçando o novo. Acabamos por banalizar o descobrimento, tentando não melhorar a vida, mas reinventá-la em formatos mecânicos, controlados e previsíveis. Acabamos por ficar viciados no modernizante das coisas, tachando o que é conservador de velho e ultrapassado, sendo cada dia passado uma “Idade das Trevas”, e o futuro sempre perfeito, utópico. Tudo é rápido. Não sobra tempo para refletir acerca dos impactos de uma nova tecnologia, ou se realmente necessitamos de tantas evoluções. **A ética é um armário trancado, em meio à megalópole do cientificismo.**

2. Contra fluxo entre ética e tecnologia na educação

Como a todo o momento novas descobertas científicas se realizam, além de uma cobrança cada vez maior por resultados, constantemente somos bombardeados por novas tecnologias, paradigmas e dogmas. Vivemos em uma sociedade de verdades efêmeras e conhecimentos voláteis. O que era novidade ontem já se torna ultrapassado amanhã. Neste cenário tecnológico, vários campos da vida do ser humano foram submetidos a esse processo de reinvenção. Saúde, política, lazer, praticamente tudo tem tecnologia. E com a educação não poderia ser diferente. O educador e intelectual Anísio Teixeira observa que “a escola é o retrato da sociedade a que serve”. Desta forma, as mudanças comportamentais do ser humano também implicam em uma mudança dos paradigmas escolares.

Com isso, estudiosos afirmam que a implementação de tecnologias nas salas de aula pode ser a salvação. Afinal, com a informática (informação de modo automático),

que possibilita um fluxo de dados de modo contínuo, o aluno poderá ter acesso a informações instantâneas, sem correr o risco de ser deixado para trás em meio a este turbilhão de descobertas. Será possibilitado ao mesmo um contato didático com as deferentes culturas do mundo, além de inseri-lo de maneira educacional no mundo globalizado.

Com base nisso, em grande parte, o que está sendo proposto é uma aprendizagem fragmentada. Seguindo as diretrizes do Taylorismo, os estudantes só aprendem efetivamente um ramo de sua área, o qual executará em sua vida profissional, características presentes também na ideologia proposta por Henry Ford. Receberá informações prontas de meios como a *internet*, e as utilizará para sua vida.

Os problemas desta forma de educação estão justamente na seguinte questão: **e a ética?** O filósofo alemão Karl Marx previu que a divisão social do trabalho implicaria na alienação do trabalhador. O proletário só possuiria um conhecimento independente e seria refém da sua própria ignorância. O mesmo pode acontecer com os estudantes, e já há indícios de que o processo começou. Recorrem a *sites* de busca quando tem alguma dúvida, tomando aquelas esdrúxulas linhas como idôneas; utilizam calculadoras instintivamente para fazerem cálculos corriqueiros de adição e subtração; tomam como base moral frases de auto-ajuda encontradas em redes sociais. A alienação já começou, tanto pelo bloqueio relativo à arte de pensar, quanto pela preguiça gerada pela tecnologia em excesso. Um estudo cada vez mais automático e irrefletido. Estamos criando para pensar, ao passo que deveríamos pensar para criar. E isto implica em uma fragilidade de pensamentos e certezas, nos deixando a mercê da vontade e concepção alheia. A carência de questionamentos nos põe em uma condição de esponja, quando na verdade, deveríamos ser filtros de ideias. Também temos a alienação do jovem estudante à escola. O turbilhão de informações, a superestimação de um diploma e a diminuição da real importância de se aprender efetivamente distancia o aluno da função principal da educação, levando-o a tolerar o estudo, e não entender o porquê de estar, com uma precisão religiosa, sentado em uma cadeira para aprender. E esse entendimento é de suma importância para um melhor aproveitamento do estudo. Como disse Karl Marx, “De cada um, de acordo com suas capacidades; para cada um, de acordo com suas necessidades”. Neste meio, a reflexão acerca da moral, a tão aclamada ética, se faz presente como princípio para questionamentos como “O que eu quero?”, e preponderantemente, “Do que eu preciso?”.

O cientista suíço Jean Piaget rezava que "o principal objetivo da educação é criar indivíduos capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que as outras gerações fizeram". Neste meio, a escola tem que desenvolver o tino dos estudantes, propondo-lhes reflexões acerca não só do mundo a sua volta, mas também de si mesmos. A ética se apresenta como a mediadora do novo, a ponderadora do que é certo e errado. Deve servir como um arauto, para desbancar a distopia cognitiva apresentada por Marx. Infelizmente, o capitalismo em vigor não corrobora para esta perspectiva. A sociedade não quer pensadores críticos que reflitam sobre o mundo ao seu redor. Ela quer proletariados alienados cuja exclusiva função seja vender sua força de trabalho para sustentar um sistema econômico muito poderoso. Quando em excesso, as tecnologias e a rapidez das informações podem e vão competir com o pensar ético, valor humano que envolve um longo e efetivo processo de maturação de idéias, que deve não só ser incentivado, mas hierarquizado.

3. Considerações finais

Uma das características mais marcantes dessa busca pela perfeição é a sua perspicácia. Como disse Machado de Assis, em *O Alienista*, “A índole natural da ciência é a longanimidade”. Não obstante, podemos notar que atualmente, este desenvolvimento foge de sua função inerente. O desenvolvimento se tornou um vício. Estamos vivendo esta busca incessante pelo perfeito, mas não estamos nos atentando ao que realmente precisamos. De fato, estamos não inventando novas tecnologias, mas aprimorando os clichês já existentes, incentivando cada vez mais a falta de criatividade, de reflexão e de prática da ética nas relações e formações educacionais.

Mas seria muito extremista e errôneo abolir de vez as TICs (tecnologias da informação e comunicação). Elas representam uma aproximação muito grande e efetiva entre a informação e o aluno, e constituem o tempo presente. Não obstante, o seu mau gerenciamento pode gerar uma fadiga educacional no estudante, além da alienação sugerida por Marx. A escola deve, acima de tudo, ensinar o estudante a pensar, a refletir. A ética nunca antes foi tão necessária, como em uma sociedade de meias verdades e manipulação constante. Estudar, efetivamente, não é fácil, não adianta o quanto tentemos facilitar. Pois como já escreveu Thomaz Wood Júnior, “Aprender cansa. Pensar dói”.

Referências

- TEIXEIRA, A. (1934). *Educação progressiva: uma introdução à filosofia da educação*. São Paulo: Cia, Editora Nacional. p37.
- LIMA, Frederico O. (2000). *A sociedade digital: o impacto da tecnologia na sociedade, na cultura, na educação e nas organizações*. Rio de Janeiro: Qualitymark. 172 p.
- BUCKINGHAM, W. et al. (2011). *O livro da filosofia*. São Paulo: Globo. 352p.
- JEAN Piaget, o biólogo que colocou a aprendizagem no microscópio. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/jean-piaget-428139.shtml?page=1>>. Acesso em: 15 abril 2015.
- JÚNIOR, Thomas W. *Procuram-se estudantes*. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/revista/794/procuram-se-estudantes-7060.html>>. Acesso em: 16 abril 2015.

A Importância dos Jogos de RPG ou Lógica no Ensino de Algoritmos e Programação

Giorjety L. Dias, Emanuelli C. B. Nunez

Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – *Campus Boituva*
Boituva – SP – Brasil

giorjety@gmail.com, emanuelibarra27@gmail.com

Abstract. *The current transition, characterized by rapid change, technological advances and instability in some sectors, it is reflecting intensely in the education. Consequently, education has become more critical, complex and it determines changes in teaching and learning process. The purpose of this article is to analyze the feasibility of using RPG and logic games in teaching and learning process at the discipline of Algorithms and Programming, using literature review and analyzing how this methodology can stimulate and encourage the learning process, through a survey search explanatory purpose.*

Resumo. *A transição atual, caracterizada por mudanças rápidas, avanços tecnológicos e instabilidade de alguns setores, está refletindo intensamente no setor educacional. Desta forma, a educação tornou-se mais exigente, complexa e determina mudanças no processo de ensino aprendizagem. O objetivo deste artigo é, por meio de pesquisas bibliográficas analisar a viabilidade da utilização dos jogos RPG e lógica no processo de ensino aprendizagem da disciplina de Algoritmos e Programação e o quanto esta metodologia pode estimular e incentivar o processo de aprendizagem, através de uma pesquisa survey de propósito explanatório.*

1. Introdução

Atualmente existe um grande interesse em aprender computação. Entretanto, verifica-se que a taxa de reprovação (ou desistência) chega a 60% em poucos meses nos cursos introdutórios de lógica e algoritmos de programação, oferecidos aos alunos das diversas áreas do conhecimento. [Fabri, J. A. 2008]. Assim, docentes que ministram a disciplina de Algoritmos e Programação no intuito de diminuir a reprovação neste componente curricular utilizam jogos como parte da sua metodologia de ensino, afim de mudar a visão do aluno em relação a programação. Os jogos de RPG ou de lógica são alguns dos métodos utilizados para desenvolver o raciocínio lógico, competência essencial para os alunos que cursam tal componente curricular.

Assim, o objetivo deste artigo é relatar que não é necessário alterar a linguagem de programação para que os discentes entendam programação e algoritmos com maior facilidade, e sim mudar apenas a forma de ensinar em sala de aula.

2. Referencial Teórico

2.1. Ensino de Algoritmos e Programação utilizando o RPG

A sigla RPG vem da expressão *Role Playing Games*, que significa “jogos de interpretação de papéis”. Este jogo foi criado nos Estados Unidos, no início da década de 70, pelos estudantes de história Gary Gygax e *Dave Arneson*.

É um jogo de estratégia que exige raciocínio lógico e possui muitas regras para avançar as etapas do jogo. Diferente dos jogos de estratégia comuns, o jogador não luta contra um adversário específico, mas vive aventuras em um mundo imaginário.

No RPG, existem dois tipos de jogadores: o mestre e o jogador personagem. O primeiro conduz o jogo, e mais cinco jogadores. Ele quem cria a história, e por fim julgará as ações de todos os personagens do jogo. O segundo, cria um personagem seguindo as regras do sistema em questão, e será ele que controlará esse mesmo personagem pelas aventuras [Moreira, J. V. and Ynoguti, C. A. 2012]. Um grupo de RPG pode ter até dez pessoas.

O psicólogo Alfeu Marcatto, de São Paulo, em um artigo publicado na revista *Superinteressante* (2002) relata que não faltam estudiosos que acreditam nos efeitos benéficos do RPG, além do entretenimento puro e simples, e complementa com a seguinte frase: “Como os jogadores são co-autores da história, o jogo estimula a criatividade, as ideias e a amizade”.

Desta forma, as características dos jogos de RPG possibilitam interagir o aluno com a disciplina de Algoritmos e Programação, fazendo que o discente aprenda a matéria e continue interessado ao longo do curso. Diante de toda essa premissa, percebe-se a importância dos jogos no ensino. O aluno aprende a desenvolver relações de trocas de informações sobre o jogo e relevante a matéria.

Alguns jogos de RPG online são: Tibia; Muonline; Xxthegodsxx e Grand Chase RPG.

Rodrigues (2004), desenvolveu um estudo sobre como o RPG poderia ter surgido no Brasil, abordando que o jogo foi um instrumento de construção de ficção.

Na tabela 1 apresenta-se as principais características que um jogador pode adquirir através do jogo RPG [Cabalero, S. X; Matta, A. E. R. 2006].

Tabela1 – Características que um jogador de RPG pode adquirir.

Socialização: Os jogadores conversam entre si e com o mestre, trocando ideia e expondo as ações de seus personagens.
Colaboração: Para serem bem-sucedidos, diante dos desafios propostos pelo Mestre, na história, os jogadores ajudam-se mutuamente.
Interatividade: Os jogadores estão constantemente interagindo entre si e com o mestre.
Interdisciplinaridade: Uma única história pode abordar temas de várias disciplinas harmonicamente. A aventura pode abordar elementos de história (a época em que se passa a aventura), Geografia (o local da aventura, atividades humanas) e Biologia (conhecimento de botânica, ecologia). Outra historia pode abordar um disparo de canhão contra um navio inimigo. A trajetória do tiro versus a velocidade de deslocamento do navio aborda elementos de Física e Matemática, além da história.

2.2. Algoritmos e Paradigma de Programação

A origem da palavra algoritmos vem do latim, a partir dos termos algorismos ou algorithmos que estão associados à ideia de algarismos por influência do termo grego arithmós associado à ideia de números [Manzano, J. A. N. G. Oliveira, J. F. 2012]. Assim algoritmos é a descrição de uma sequência de passos bem definidas e finitas que leva a solução de um problema ou a atingir um objetivo.

Desenvolver algoritmos é o primeiro passo para aprender a programar em qualquer paradigma. Tem-se que paradigma é um estilo de programação suportado por linguagens que agrupam determinadas características, ou seja, é um padrão de resolução de problemas que se relaciona com um determinado gênero de programas de linguagens.

3. Método

Com intuito de analisar as ideias expostas pelos pesquisadores sobre a aplicação dos jogos no processo de ensino aprendizagem, utilizou-se o método de pesquisa *Survey* de propósito explanatório, com o objetivo de identificar como aprimorar o processo de aprendizagem dos alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de Redes de Computadores do Instituto Federal de São Paulo, câmpus Boituva, na disciplina de Algoritmos e Programação, utilizando jogos de RPG ou lógica como parte da metodologia de ensino do componente curricular.

Com o intuito de distinguir a diferença entre o processo de aprendizagem com e sem a utilização de jogos, pediu-se para os alunos desenvolverem algoritmos descritivos que representasse a solução dos jogos e de problemas apresentados de forma textual. Por fim, os algoritmos desenvolvidos foram analisados, afim de identificar em quais categorias os alunos obtiveram maior facilidade em descrever os algoritmos.

O estudo sobre a aplicabilidade dos jogos de RPG ou lógica no ensino da disciplina foi analisado em duas vertentes: visão do docente e discente, por serem as principais partes envolvidas no processo de ensino aprendizagem.

4. Resultados

Nesta seção apresenta-se os resultados observados com a aplicação dos jogos de lógica e RPG no ensino do componente curricular Algoritmos e Programação, nas visões do docente e discente.

4.1. Visão do Discente

Alguns alunos que ingressam nos cursos de informática, em especial do nível técnico, não possuíam contato com um computador antes do curso, muitas vezes em virtude da falta de condições financeiras para a obtenção de um computador. Com a falta de informação sobre as propostas e objetivos do curso, muitos alunos ingressam apenas para obter um diferencial em sua formação ou até mesmo por exigência dos pais. Desse modo, esses acadêmicos ao cursarem a disciplina de Algoritmos e Programação possuem uma grande dificuldade em programar, por não terem conhecimentos básicos e também específicos na área.

Desta forma, os jogos apresentados em aula, diminuiu o receio da maioria dos alunos com este componente curricular e proporcionou facilidade no desenvolvimento do raciocínio lógico, mesmo com as dificuldades de compreensão dos conceitos. Os jogos na fase inicial da disciplina, auxiliaram nas aulas para que fossem mais dinâmicas, e interessantes. Certamente, é preferível que todas as aulas para quem inicia um curso de informática sem nenhum conhecimento, possa ter essa metodologia de ensino, pois além dos alunos se divertirem, competirem, conseguiram alcançar um grau de interação com a matéria que no primeiro dia de aula acreditava ser impossível neste componente curricular.

4.2. Visão do Docente

Quando se inicia as disciplinas de Algoritmos e Programação com a aplicação de jogos, tudo parece interessante para o aluno pois passa a aprender maneiras de desenvolver seu raciocínio lógico e que é capaz de realizar novas descobertas, além de gerar certa competitividade para ver quem consegue finalizar alguns jogos mais rápido. Entretanto, quando o aluno passa para a parte prática seu interesse diminui, já que os problemas propostos são em sua maioria elaborados de maneira padrão.

O desafio do professor é exatamente o de conseguir manter e dar a motivação para o aluno no decorrer do curso, visando tornar agradável a tarefa de resolver um desafio onde a solução deve ser mostrada na forma de código e em alguma linguagem de programação. Assim, observou-se que o docente durante algumas aulas tem que oferecer alguma bonificação para os discentes, pois caso contrário apenas os que possuem afinidade pelo assunto praticaram as atividades.

5. Considerações Finais

Atualmente existem vários pesquisadores preocupados com as metodologias de ensino utilizadas pelos docentes das disciplinas de Algoritmos e Programação, dada a quantidade de ferramentas existentes para melhorar o processo de ensino e aprendizagem deste componente curricular, além do número elevado de evasão dos cursos da área de informática, consequência da dificuldade que encontram. Com isso, conclui-se que os jogos podem ser utilizados como um condutor, estimulador e incentivador no processo de aprendizagem, pois oculta a tarefa de estudar em um objeto de entretenimento. Entretanto, deve ser utilizado de maneira correta, pois o jogo sozinho não é o suficiente para alcançar todas as competências e habilidades exigidas pelo componente curricular Algoritmos e Programação.

Como trabalhos futuros pretende-se propor que os jogos de RPG façam parte do plano de trabalho dos professores que lecionam as disciplinas de Algoritmos e Programação para assim analisar o número de alunos que reprovaram neste componente curricular ou desistiram dos cursos antes e após a utilização dos jogos como parte da metodologia de ensino.

Referências

Fabri, J. A. (2008). O Ensino de lógica de programação e o desenvolvimento de jogos educacionais: um caso aplicado aos alunos do curso de licenciatura plena em

- matemática. Disponível em:
<<https://engenhariasoftware.files.wordpress.com/2008/04/jogologo.pdf>>. Acesso em jun. 2015.
- Moreira, J. V. and Ynoguti, C. A. (2012). Piratas do future – Ferramenta para suporte ao ensino de algoritmos e lógica de programação. ANAIS DO CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INATEL – INCITEL. PG 104.
- Revista Superinteressante, edição janeiro 2002. O Que São Jogos Chamados RPG? Disponível em: < <http://super.abril.com.br/tecnologia/sao-jogos-chamados-rpg-442587.shtml> >. Acesso em abr. 2015.
- Rodrigues, S. (2004). Tese: Roleplaying Game E A Pedagogia Da Imaginação No Brasil. Brasil.
- Cabalero, S. X and Matta, A. E. R. (2006). O Jogo RPG Visto Como Uma Comunidade de Aprendizagem. Disponível em:
<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario2/trabalhos/suelixavier_alfredoaurico>. Acesso em abr. 2015.
- Manzano, J. A. N. G. and Oliveira, J. F. (2012). Estudo Dirigido de Algoritmos. 15. Ed ver. São Paulo: Érica.

Análise das Ações de Segurança da Informação Praticadas por Adolescentes

Ana Clara de Lima Ribeiro, Nayara Rodrigues de Camargo, Luiz Egidio Costa Cunha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

Boituva – São Paulo – SP – Brazil

nayara.rdr@gmail.com, anaclarar27@gmail.com, egidiocunha@ifsp.edu.br

***Abstract.** This paper presents observations on the Information Security actions taken by teenagers according to the analysis of their behavior in the city of Boituva. In order to promote student learning the technical course of Informatics in a pragmatic way, a field survey was carried out by them to identify, in the light of the contents studied in the course, the main weaknesses and risks concerning the adolescents behavior related to Information Security.*

***Resumo.** Este artigo apresenta observações sobre as ações de Segurança da Informação praticadas por adolescentes a partir da análise de seus comportamentos na cidade de Boituva. Com o objetivo de promover o aprendizado dos alunos do curso técnico de Informática de uma forma pragmática, uma pesquisa de campo foi realizada por eles para identificar, à luz dos conteúdos estudados no curso, as principais fragilidades e riscos do comportamento de estudantes adolescentes em relação à Segurança da Informação.*

1. Introdução

O desenvolvimento tecnológico tem sido motivo de mudanças significativas para jovens e adultos em diversas áreas. No que diz respeito ao trabalho, desde as ferramentas até seus processos, assim como ao comportamento social, dentro e fora de seus relacionamentos mais próximos, todos são impactados pelas novas tecnologias da informação e comunicação e demandam atenção às questões de segurança (MARTINS, 2003), (NORTHCUT, 2003) e (STALLINGS, 2007). Esse fato já tem sido discutido frequentemente entre estudiosos e pesquisadores das áreas de Tecnologia da Informação e das ciências sociais. Tal desenvolvimento obriga esse público a alterar suas práticas, principalmente aquelas ligadas ao trabalho e aos estudos. Dessa forma, ações que conduzem essas pessoas a uma melhor adaptação tecnológicas são promovidas por órgãos públicos e particulares, inclusive em instituições de educação que oferecem cursos normalmente intitulados “Inclusão Digital”. Esses promovem a aproximação desse segmento da sociedade às tecnologias de Informação e Comunicação.

O desenvolvimento tecnológico leva a uma oferta cada vez maior de produtos, a saber: computadores, tablets, smartphones, carros, eletrodomésticos com tecnologias computacionais embarcadas, etc. O uso desses equipamentos requer um conhecimento notório que não adquirido naturalmente: o conhecimento operacional. Ou seja, é

importante que se conheça os procedimentos necessários para que essas tecnologias funcionem da forma esperada e no momento necessário. Os cursos ofertados pelas escolas e institutos educacionais se preocupam principalmente com essas práticas que promovam a inclusão desses alunos no mundo tecnológico, porém, pouco se difunde os conhecimentos necessários à segurança dos dados que são manipulados nesses equipamentos.

Pesquisadores da área de Segurança realizaram trabalhos abordando a relação entre as pessoas e a segurança da informação organizacional. O primeiro, (ROCHA, 2008b), estuda as razões para o comportamento inapropriado de usuários da tecnologia da informação. O segundo, (ALVES, 2009), apresenta um modelo de análise quantitativo para medição do comportamento de segurança. Enquanto o terceiro, (BASTOS, 2009), aborda uma análise da política de segurança da informação na Marinha e sua relação com o componente humano. Em todos esses trabalhos percebe-se a importância que se deve dar ao comportamento dos usuários das novas tecnologias em relação à segurança e de como essa prática se torna fundamental para o sucesso do trabalho e das relações humanas.

2. A Segurança da Informação e o Comportamento dos Adolescentes

A partir de uma pesquisa de campo feita pelos alunos do curso de Informática do IFSP - Boituva, algumas práticas se mostraram comuns entre os adolescentes em relação à segurança. Foram entrevistados 257 adolescentes entre 13 e 17 anos da cidade de Boituva. A escolha dos respondentes foi aleatória, apesar de alunos de ensino médio de escolas públicas terem demonstrado maior interesse em participar da pesquisa. Seguem os primeiros resultados encontrados nas respostas:

- a) Pouco ou nenhuma prática de troca de senhas em e-mails, computadores e celulares – Detectou-se que 76% dos entrevistados não se preocupam com a troca periódica de senhas por entenderem que essas ações somente são pertinentes quando se trata de informações financeiras. Desta forma, acreditam que seus pais ou responsáveis devam se preocupar com esse tipo de segurança.
- b) Instalação e atualização sistemática de antivírus em suas máquinas e nas máquinas da família – Justificando a pouca eficácia de softwares gratuitos e ou livres que cuidam da limpeza das máquinas, apontam como inútil a instalação e manutenção desses programas. Esse grupo de alunos que expressa 63% dos entrevistados, relatou que assim que adquire suas máquinas tem preocupação com esses procedimentos, porém, com o passar do tempo, acaba não se preocupando com as atualizações necessárias.
- c) Desconhecimento dos possíveis tipos de ataques que suas máquinas podem sofrer – Apenas um pequeno número (18%) alega conhecer as diferenças entre os vários tipos de malwares existentes. Desconhecem, também, suas ações e as consequências das infecções por tais vírus.
- d) Pouca ou nenhuma preocupação ao acessar redes wifi em ambientes não seguros – Foi identificada a quantidade de 92% de respondentes que não se preocupam em acessar dados importantes, tais como, dados escolares, dados da empresa

onde trabalham ou fazem estágios, dados bancários (quando são bolsistas) em ambientes como restaurantes, shoppings, escolas, etc.

3. Conclusão

Os números apresentados na pesquisa revelam que os adolescentes ainda carecem de mais conhecimentos sobre os procedimentos seguros para o uso de seus computadores, celulares e tablets, principalmente quando estes estão conectados à Internet. Esse dado leva à inferência que no futuro, quando esses adolescentes forem adultos, tenderão a não se preocuparem com a segurança de seus dados em meios digitais. Tal despreocupação gera problemas de vários tipos, como financeiros e pessoais, entre outros. Quanto mais cedo esses usuários acostumam-se às práticas seguras, maior a probabilidade de diminuição de serem vítimas de roubos e crimes digitais.

A partir dos resultados apresentados a pesquisa se desdobrará em outros segmentos e será proposta uma cartilha que possa ser divulgada entre alunos das escolas da cidade de Boituva para que as boas práticas possam ser incorporadas à vida dos adolescentes desde cedo.

Referências

- ALVES, R. do Carmo das N. (2009). *Um Modelo de Análise do Comportamento de Segurança de Servidores da Administração Pública Federal Brasileira*. [S.l.], 6. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização) – Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília.
- BASTOS, R. R. (2009). *Análise da Política de Segurança da Informação da Marinha quanto aos Controles Voltados para o Risco do Componente Humano em Ambientes e Sistemas Críticos*. [S.l.], 7. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização) - Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília.
- MARTINS, José Carlos Cordeiro (2003). *Gestão de projetos de segurança da informação*. São Paulo: Brasport.
- NORTHCUT, Stephen et al. (2003). *Desvendando segurança em redes*. Rio de Janeiro: Campus.
- ROCHA, P. C. C. (2008). *Segurança da Informação - Uma Questão Não Apenas Tecnológica*. [S.l.], 12. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização) - Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília.
- STALLINGS, W. (2007). *Criptografia e segurança de redes: Princípios e Práticas*. 4.ed. São Paulo: Prentice-Hall.

Desenvolvimento de jogo educativo digital para estimular o processo de aprendizagem

André R. Moreira¹, Paulo H. Tirabassi², Vinicius R. Dogo^{3,4}

¹Técnico em Administração, Escola Técnica Estadual Sales Gomes - ETEC - Tatuí, SP.
Bacharel em Química, Instituto Manchester Paulista de Ensino Superior - IMAPES - Sorocaba, SP

²Estudante Designer Gráfico, Universidade Paulista - UNIP – Sorocaba,SP.

³Técnico em Informática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP - Campus Boituva - Boituva, SP

⁴Bacharel em Química, Instituto Manchester Paulista de Ensino Superior - IMAPES - Sorocaba, SP

{andre.ricardo7, paulohenrique_tirabassi, viniciusdogo8} @hotmail.com

Resumo. Os jogos educativos vêm ganhando espaço como uma opção de metodologia de ensino que estimula os alunos a aprender de uma forma interativa. Uma das vertentes a ser considerada no desenvolvimento prático para uma melhor compreensão é a administração. Com este intuito, realizamos este projeto desenvolvendo um jogo digital para computadores, utilizando o motor gráfico Unity3D, para simular, o gerenciamento e desenvolvimento do ciclo produtivo básico de uma produção industrial.

Abstract. The educational games are gaining space as an option of teaching methodology that encourages students to learn in an interactive way. One issue to be considered in practical development for a better understanding is the administration. To this end, we conducted this project developing a digital game for computers using Unity3D graphics engine to simulate the management and development of the basic production cycle of an industrial production.

Palavras-Chave: Metodologia de ensino, jogos educativos, unity3D, produção industrial.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, podemos observar uma crescente preocupação com a busca de novas metodologias de ensino que estimule os alunos a aprender e, deste modo, traga para a sala de aula os conceitos práticos do dia a dia de trabalho (SEBRAE, 2014).

Para auxiliar o ensino, existem ferramentas, como simuladores e jogos educacionais. Podemos definir jogos educacionais como ferramentas elaboradas especificamente para ensinar as pessoas sobre determinado assunto, expandir conceitos, reforçar o desenvolvimento e o entendimento sobre um evento histórico ou cultural, ou ainda auxiliar na aprendizagem de alguma habilidade enquanto se joga. Os jogos educacionais podem apresentar diferentes configurações, como os jogos de tabuleiro, jogos de cartas e Jogos Eletrônicos.

Em resumo, jogos educacionais têm o objetivo de transmitir para crianças e adultos fundamentos práticos. Esses fundamentos podem ser apresentados de formas variadas e, dependendo de seu contexto principal, podem ser utilizados dentro da sala de aula.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo Girard (1908), a ideia da relação do jogo educativo como um meio de instrução para o ensino, aponta que quando uma criança brinca, ela expressa todos os sentidos capazes de aprender de forma espontânea e divertida. Os jogos educativos com finalidades pedagógicas promovem situações de ensino e de aprendizagem favorecendo a construção do conhecimento.

Segundo Freitas Filho (2008), simulação computacional consiste em empregar formalizações em computadores, tais como expressões matemáticas ou especificações relativamente formalizadas, com o propósito de imitar um processo ou operação do mundo real. Desta forma, para ser realizada uma simulação, é necessário construir um modelo computacional que correspondam a situações reais.

Este modelo não precisa necessariamente ser criado em um computador. Porém, a tecnologia e os softwares atuais de simulação estão em um estágio de desenvolvimento avançado, fazendo com que as aplicações possam abranger desde problemas simples até sistemas complexos (Caccalano, 2014).

O motor de jogo, conhecido pelo termo em inglês, game engine, ou simplesmente engine, é um programa de computador ou conjunto de bibliotecas, para simplificar e abstrair o desenvolvimento de jogos eletrônicos ou outras aplicações com gráficos em tempo real, para videogames e computadores. A funcionalidade tipicamente fornecida por um motor de jogo inclui um motor gráfico para gerar gráficos 2D (2 dimensões) e 3D (3 dimensões), um motor de física, suporte a animação, sons, inteligência artificial, gerenciamento de memória, gerenciamento de arquivos e suporte a uma linguagem de script (BOYER, 2007).

3. DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento deste projeto, está sendo utilizado o motor de jogo Unity3D (Personal Edition) (UNITY, 2015), bem como a ferramenta de edição de imagens GIMP (Open Source) (GIMP, 2015). A utilização de ferramentas livres e versões gratuitas minimizam os custos de desenvolvimento e, conseqüentemente, o valor para utilização do software.

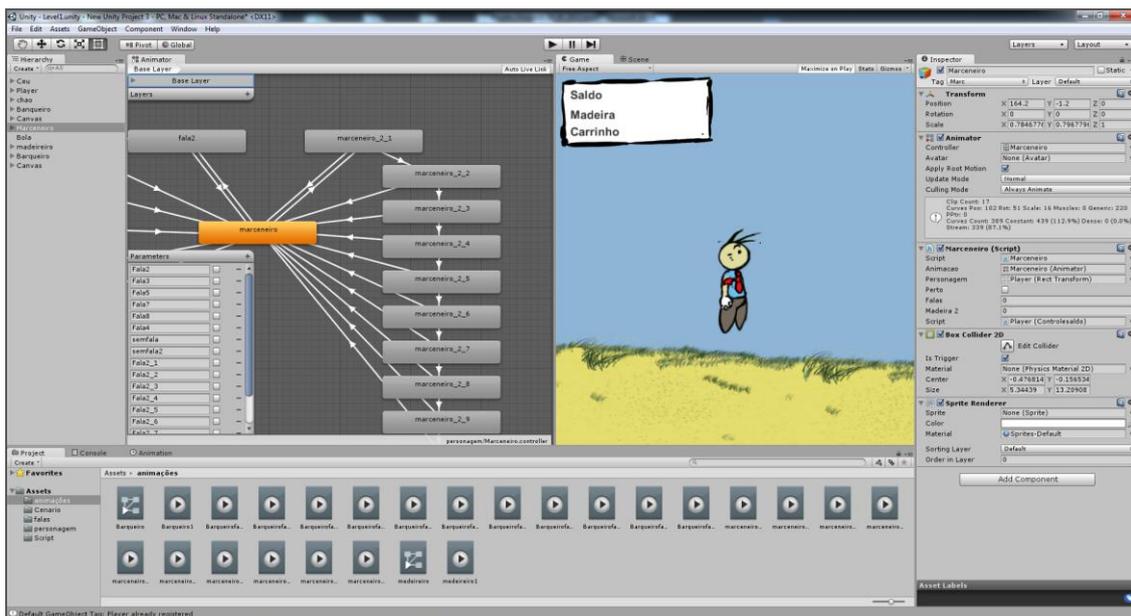


Figura 1: Área de trabalho do programa Unity3D

3.1 Conceitos Aplicados

O jogo está sendo desenvolvido e elaborado com o intuito de oferecer ao jogador opções que simulem uma estrutura de negócios comercializável, através de um ambiente 2D. Dessa forma, o jogador deverá controlar os gastos realizados durante a compra de insumos de produção e a fabricação de produtos, bem como controlar o preço de venda dos materiais produzidos. O controle deverá ser feito de forma a evitar prejuízo, caso o valor de venda seja muito baixo, e gastos de estocagem, caso o valor de venda seja muito alto.

Nos primeiros momentos do jogo, o personagem receberá uma quantia inicial. Com este saldo, será possível realizar as demais transações dentro do ambiente.



Figura 2: Recebendo o saldo inicial do banqueiro

No decorrer da partida, o jogador deverá realizar a compra dos insumos de produção que serão utilizados para a fabricação dos produtos. No estágio atual do projeto, a madeira é o insumo utilizado na fabricação de brinquedos artesanais:



Figura 3: Pedido de compra do insumo de produção



Figura 4: Registro do pedido de produção dos brinquedos

Para finalizar o ciclo produtivo, será necessário definir a quantidade e o valor final a ser vendido de cada produto. Neste momento será necessário definir uma margem de lucro a ser trabalhada. Escolher um valor muito baixo acabará gerando prejuízo e um eventual encerramento do saldo para realização de novas produções. Valores muito altos gerará uma baixa porcentagem de vendas e gastos adicionais com a estocagem do produto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de ferramentas que aliem as necessidades de estudos a atividades que estimulem e chamem a atenção de estudantes, como os jogos digitais, é uma realidade cada vez mais presente na prática de ensino. Ferramentas de desenvolvimento como a Unity3D facilitam o processo de criação destas ferramentas. Dessa forma, é possível criar um jogo educativo funcional de uma forma rápida e com baixo custo, estimulando cada vez mais a sua utilização em dinâmicas voltadas para o aprendizado prático dentro e fora da sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cacalano, Luís (2015) “Simulação: Conceito, Aplicações e Metodologia”. Disponível em: <http://www.straight.com.br/artigos/a_simulacao.htm>. Acesso em 02 de março de 2015.

SEBRAE (2015) “Características de um Empreendedor”. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/momento/quero-melhorar-minha-empresa/comece-por-voce/empreendedorismo/336-caracteristicas-do-empendedor/BIA_336>. Acesso em 02 de abril de 2015.

Batista, Drielly Adrean. (2012) “O Processo de Ensino e de Aprendizagem Através dos Jogos Educativos no Ensino Fundamental”. Disponível em: <<http://www.unoeste.br/site/enepe/2012/suplementos/area/Humanarum/Ci%C3%Aancias%20Humanas/Educa.pdf>>. Acesso em 01 de abril de 2015.

Brandon Boyer (2007). Serious Game Engine Shootout (em inglês). Disponível em <http://www.gamasutra.com/view/news/103724/SGS_Feature_Serious_Game_Engine_Shootout.php>. Acesso em 07 de janeiro de 2015.

FREITAS FILHO, Paulo José de. (2008) Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas: com Aplicações em Arena. 2. ed. Florianópolis: Visual Books Ltda.,372p.

UNITY (2015). Disponível em: <<http://unity3d.com/get-unity>>. Acesso em: 05 de abril de 2015.

GIMP (2015). Disponível em: <<http://www.gimp.org/>>. Acesso em: 05 de abril de 2015.

Desenvolvimento de um Sistema Inteligente para Controle de uma Cadeira de Rodas para Usuários Tetraplégicos

Matheus Sousa Bezerra, Fernando Vernal Salina

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - Boituva – SP –
Brasil

matheus.sb@outlook.com, fsalina@ifsp.edu.br

Abstract. *This work describes the development process of an intelligent system of wheelchair controlling by tetraplegic users. By using Artificial Neural Networks, it will be possible, at the end of this project, to simulate the process of human cerebral learning, allowing the system to learn how to identify different users' ocular patterns and adapt itself to each one of them, sending commands to a motorized wheelchair, both in an autonomous manner.*

Resumo. *Este artigo descreve o processo de desenvolvimento do sistema inteligente para controle de uma cadeira de rodas por usuários tetraplégicos. Utilizando-se de Redes Neurais Artificiais, será possível, ao final deste projeto, simular o processo da aprendizagem cerebral humana a fim de que o sistema aprenda a identificar diferentes padrões oculares nos usuários e adaptar-se a cada um, enviando comandos a uma cadeira de rodas motorizada, ambos de maneira autônoma.*

1. Introdução

Este trabalho descreve a implementação de um módulo para o desenvolvimento de um controle biométrico de uma cadeira de rodas para usuários tetraplégicos. Para tal fim, foi implementado um sistema de reconhecimento biométrico em uma cadeira de rodas motorizada, permitindo ao usuário controlá-la somente pela visão. Dessa forma, usuários tetraplégicos poderão locomover-se com maior facilidade e autonomia, aumentando a acessibilidade desse grupo de pessoas. O trabalho em questão apresenta um algoritmo que define a direção para a qual dirige o olhar do usuário, visto que o algoritmo de localização e rastreamento do olhar pertence a outro projeto. Para realizar tal atividade propõe-se o uso de RNAs (Redes Neurais Artificiais), tendo em vista que trata-se de um sistema não-determinístico, dado à natureza do problema.

2. Fundamentação Teórica

[Lewis 2006], explica que as Redes Neurais Biológicas (conforme ilustrado na figura 1) funcionam da seguinte maneira: nossos cérebros contêm cerca de 10^{11} de neurônios, cada um consiste de um corpo celular, um conjunto de dendritos (levam informações eletroquímicas para a célula) e um axônio (transmite informações eletroquímicas para fora da célula). Um neurônio produz uma saída (*output*) ao longo de seu axônio, sendo acionado quando o efeito coletivo de suas entradas (*inputs*) alcança um determinado limiar. O axônio pode influenciar dendritos de outro neurônio por meio de ligações denominadas sinapses.

[Lewis 2006] também explica que algumas sinapses geram um efeito positivo no dendrito, incentivando o neurônio a disparar, enquanto outras irão produzir um efeito negativo, desestimulando-o a disparar. Um único neurônio recebe entradas a partir de aproximadamente 10^5 sinapses e a quantidade de sinapses no nosso cérebro pode ser da ordem de 10^{16} . Embora não se saiba exatamente como os processos de aprendizagem e memória

aconteçam no cérebro humano, acredita-se que estão associados às sinapses - as interconexões entre os neurônios.

As Redes Neurais Artificiais (RNAs) foram projetadas para que o funcionamento das Redes Neurais Biológicas seja recriado por meios tecnológicos. Embora não seja possível recriar tecnologicamente o processo de aprendizagem do cérebro humano em sua totalidade com o aparato tecnológico disponível atualmente, é possível simulá-la, de forma mais simples, permitindo que um *software* possa aprender a realizar uma tarefa e desempenhá-la de forma autônoma.

Segundo [Silva, Spatti e Flauzino 2010], Redes Neurais Artificiais podem ser implementadas para os mais variados fins, aproveitando-se de sua capacidade de aprendizagem a partir da apresentação de amostras. Com a implementação correta de uma Rede Neural Artificial, é possível treinar o *software* para capturar e seguir os olhos, enviando comandos à cadeira de acordo com sua posição, como piscar duas vezes para parar ou virar à direita ao olhar para esse lado.

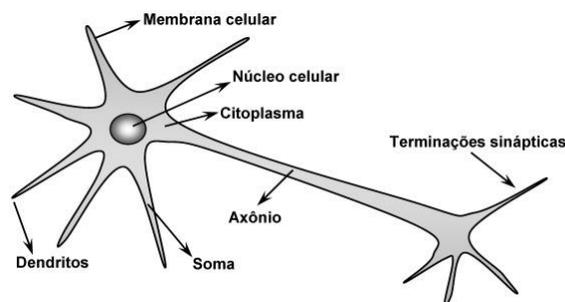


Figura 1: [Barra 2013], Neurônio Biológico.

2.1 Perceptron

Um *Perceptron*, uma das primeiras RNAs, define-se como uma simples rede neural de neurônio único, com suas respectivas camadas *input* e *output*. Comumente utilizado como um classificador linear, restringindo-se à solução de problemas linearmente separáveis. A figura apresenta um exemplo de um neurônio artificial que pode ser implementado utilizando o algoritmo de Perceptron.

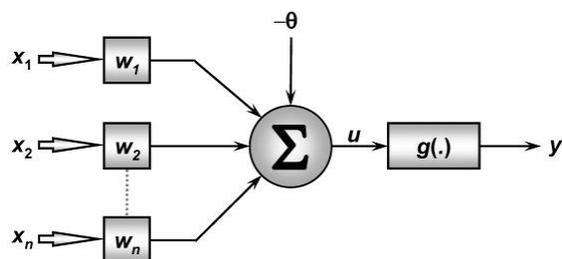


Figura 2: [Barra 2013], Ilustração de uma rede Perceptron.

2.2 Perceptron Multi-Camadas (Multi-Layer Perceptron – MLP)

Multi-Layer Perceptron (MLP) é uma rede neural artificial *feedforward* com mais de uma camada entre as de *input* e *output*. *Feedforward* significa que os dados percorrem a rede neural do *input* ao *output*. MLPs são amplamente utilizadas para classificação de padrões, reconhecimento, previsão e aproximação, sendo capazes de resolver problemas não linearmente separáveis.

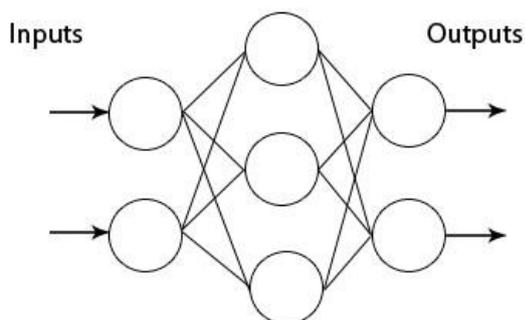


Figura 3: [Neuroph 2014], Multi-Layer Perceptron.

3. Metodologia

A proposta deste trabalho é a utilização de Redes Neurais Artificiais para reconhecimento da posição dos olhos do usuário da cadeira e, com isso, enviar comandos para a movimentação da mesma. Para que a implementação ocorra, é necessária a presença de parâmetros de entrada, possibilitando o aprendizado e então o processamento, e os de saída, sendo esses os resultados do processamento. De forma sucinta, as variáveis de entrada são os dados já pré-processados da imagem capturada por uma *webcam* direcionada para os olhos e de saída o resultado desse processamento, ou seja, a posição dos olhos. A Rede Neural receberá os dados de entrada, podendo conter ruídos, e utilizará um algoritmo para treinamento que, após a aprendizagem, permita a análise dos dados e determine a posição dos olhos; com isso, comandos então podem ser utilizados para ditar a direção a ser seguida pela cadeira.

Através de um dispositivo móvel, *tablet* ou *smartphone*, posicionado na cadeira de rodas, de frente para o usuário, é possível utilizar sua câmera para detecção dos olhos e, através de um sistema inteligente instalado no mesmo, realizar a comunicação com a interface de hardware, repassando-a os comandos correspondentes à posição dos olhos. Utilizou-se para fins de testes o micro controlador Arduino com um módulo Bluetooth e o sistema inteligente desenvolvido para Android.

Para um maior aproveitamento do conteúdo, bem como ter a possibilidade de testar conceitos ligados ao desenvolvimento do projeto, optou-se por utilizar duas plataformas como apoio: Neuroph [Neuroph 2014] e OpenCV [OpenCV 2014]. Neuroph é um *framework* de código aberto em Java para a modelagem de arquiteturas comuns de Redes Neurais, disponível para Windows e Linux. Desenvolvedores, estudantes e pesquisadores ao redor do mundo estão utilizando-o para as mais variadas finalidades dentro do campo de Redes Neurais, mostrando-se uma ferramenta eficaz para implementações mais práticas e eficientes.

O OpenCV é uma biblioteca de código aberto para a área de visão computacional e aprendizado de máquina, livre tanto para uso pessoal quanto para comercial. Possui mais de 2500 algoritmos otimizados, podendo ser utilizados para reconhecimento de faces e objetos, por exemplo. Possui suporte para o Linux, Windows e MacOS, além de interfaces para MATLAB, Java, C++, C e Python. Conta com uma comunidade de mais de 47 milhões de usuários, além de ser utilizado por empresas de grande porte como Google, Intel e Microsoft.

Outros softwares também foram parte integrante do projeto, como o Android Studio [Android Studio 2014], IDE criada pela Google exclusivamente para o desenvolvimento de aplicativos Android, Arduino IDE [Arduino IDE 2014], utilizado para explorar a comunicação por Bluetooth entre dispositivos Android e o Arduino a nível de código. O GIMP [GIMP 2014] (*The GNU Image Manipulation Program* – O Programa GNU de Manipulação de Imagem)

foi utilizado para edições das imagens utilizadas na interface gráfica do sistema para controle da cadeira de rodas no Android. Vale frisar que todo o conteúdo gráfico da interface é de autoria própria ou obtido sob licença *free for commercial use* - livre para uso comercial.

4. Resultados

O projeto encontra-se finalizado. Dentre os resultados, obteve-se, principalmente, a criação da interface gráfica de controle da cadeira de rodas por dispositivos Android, bem como a comunicação entre a interface de hardware e o sistema Android via Bluetooth, além da vinculação de um algoritmo em OpenCV para detecção de rostos. Este último utilizado para fins de testes, sendo futuramente substituído pelo algoritmo de detecção de olhos, em atual fase de desenvolvimento. Utilizou-se também plataformas para reconhecimento de imagens (Neuroph e OpenCV), tanto para PC quanto para Android, com implementação temporária dos conceitos para testes, confirmando ainda mais o potencial da pesquisa.



Figura 4: Janela principal do Sistema.

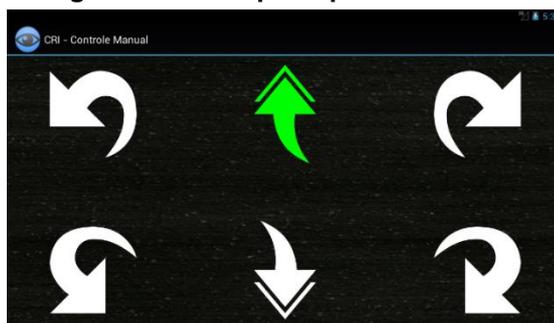


Figura 5: Controle manual da cadeira de rodas.

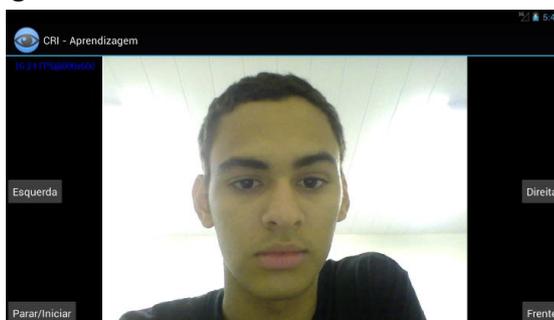


Figura 6: Aprendizagem de máquina.

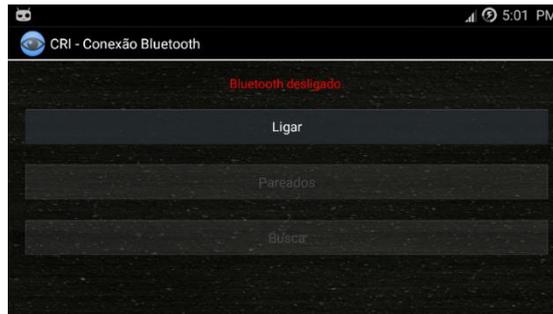


Figura 7: Conexão Bluetooth.

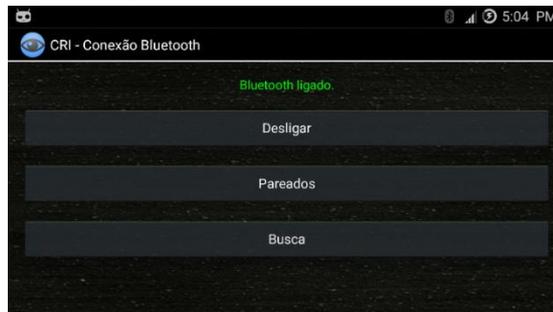


Figura 8: Bluetooth ativado.

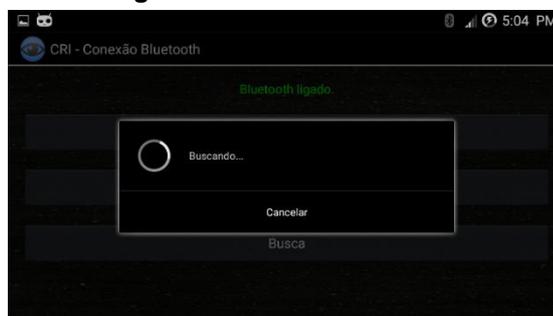


Figura 9: Busca por dispositivos.



Figura 10: Seleção de dispositivos pareados.

Referências

- Lewis, Paul. Analogy between human and artificial neural nets. Acesso em Setembro de 2014. Disponível em: <<http://users.ecs.soton.ac.uk/phl/ctit/nn/node2.html>>.
- Silva, I. N.; Spatti, D. H.; Flauzino, R. A. (2010). *Redes neurais artificiais: para engenharia e ciências*. São Paulo: ArtLiber, 399 p.
- BARRA, Fernanda. (2013). PET Engenharia Civil UFJF. Redes neurais artificiais. Acesso em 16 de abril de 2015. Disponível em: <<http://blogdopetcivil.com/2013/07/05/redes-neurais-artificiais/>>.

Neuroph: Java Neural Network Framework. Acesso em Setembro de 2014. Disponível em:
<<http://neuroph.sourceforge.net/>>.

OpenCV: Open Source Computer Vision. Acesso em Setembro de 2014. Disponível em:
<<http://opencv.org/>>.

Android Studio. Acesso em Setembro de 2014. Disponível em:
<<https://developer.android.com/sdk/installing/studio.html>>.

Arduino IDE. Acesso em Setembro, 2014. Disponível em:
<<http://arduino.cc/en/Main/Software>>.

GIMP. Acesso em Setembro de 2014. Disponível em: <<http://www.gimp.org/>>.

Estudo Exploratório para Avaliação de Jogos Eletrônicos Acessíveis a Deficientes Visuais

Wesley L. S. Tuzi¹, Robson M. S. Scavazzini¹, Felipe N. Gaia¹

¹Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Campus Boituva
Boituva – SP – Brasil

{wesley.tuzi, robson.muniz1000}@gmail.com, felipegaia@ifsp.edu.br

Abstract. *Electronic games help in education by exploring different senses and the cognitive ability of who uses them. With the popularity of electronic games, some researchers and specialized companies began to invest in the accessibility of games (especially for impaired players). The main goal of this study is to assess usability aspects in electronic games that have accessibility features for the visually impaired. The study was conducted in an exploratory way and the results show that current games still have insufficient resources for the visually impaired.*

Resumo. *Jogos Eletrônicos ajudam na educação por explorarem diferentes sentidos e a capacidade cognitiva dos que os usam. Com a popularização dos jogos eletrônicos, alguns pesquisadores e empresas especializadas começaram a investir na acessibilidade dos jogos (em particular, aos jogadores com deficiências). O principal objetivo desse trabalho é avaliar aspectos de usabilidade em jogos eletrônicos que possuem recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. O estudo foi conduzido de forma exploratória e os resultados demonstram que os jogos atuais ainda apresentam recursos insuficientes para deficientes visuais.*

1. Introdução

Os Jogos Eletrônicos ajudam na educação explorando diferentes sentidos e a capacidade cognitiva dos seus usuários [Alves e Hostins, 2014]. Com a popularização dos jogos eletrônicos, alguns pesquisadores e empresas especializadas começaram a investir na acessibilidade de jogos (em particular, aos jogadores com deficiências) [Brasil, 2004]. A maioria dos jogos são focados em somente uma deficiência, excluindo os jogadores com outras necessidades. Por esse motivo, o estudo focou em jogos com acessibilidade a deficientes visuais, ou seja, pessoas com baixa visão ou cegos.

Para avaliar os jogos, foi planejado e executado um estudo exploratório para verificar os recursos de acessibilidade a deficientes visuais presentes em cada jogo. O objetivo do estudo foi avaliar se os recursos estavam presentes nos jogos e também qual a dificuldade em utilizá-los. No total, 2 jogos foram avaliados através de um formulário baseado nas recomendações de [Bannick, 2015] e [Cheiran e Pimenta, 2011]. A avaliação foi realizada por 3 pessoas diferentes e os resultados analisados de forma comparativa.

2. Diretrizes para Acessibilidade em Jogos Eletrônicos

Diretrizes para acessibilidade em jogos eletrônicos foram estudadas por [Cheiran e Pimenta, 2011] e [Patikowski, 2013] englobando diferentes métodos usados para fundamentar seus projetos. No trabalho [Cheiran e Pimenta, 2011] foi utilizada uma técnica de análise de conteúdo para identificar e categorizar temas comuns e, conseqüentemente, criar um conjunto abrangente de diretrizes para acessibilidade de jogos eletrônicos. Já o trabalho de [Patikowski, 2013] destaca a dispersão e a falta de padronização das propostas de recomendações para acessibilidade, e propôs uma compilação e unificação das diretrizes de acessibilidade existentes. O processo fundamentou-se em uma técnica de análise de conteúdo que classificou e reorganizou as recomendações sob uma estrutura que é referência para a comunidade de acessibilidade: o documento WCAG 2.0.

Os autores [Alves e Hostins, 2014] propuseram e desenvolveram um jogo chamado *Dinobase*, focado em crianças de 8 a 10 anos. A proposta deles foi explorar acessibilidade em jogos eletrônicos utilizando o paradigma do desenho universal. Esse jogo foi descartado da avaliação por se tratar de um protótipo ainda. O trabalho [Yuan et al., 2011] revisitou os principais jogos e artigos científicos focados na acessibilidade de jogos, destacando os principais pontos positivos e negativos de cada.

Uma empresa que produz jogos acessíveis, através do seu diretor técnico John Bannick, disponibilizou um conjunto de orientações a serem seguidas na construção de um jogo acessível a deficientes [Bannick, 2015].

3. Avaliação dos Jogos

Esta seção apresenta resultados de um estudo com 2 jogos, todos focados no público de deficientes visuais. O objetivo do estudo é avaliar os recursos de acessibilidade desses jogos. A Seção 3.1 descreve detalhadamente o estudo e os participantes. A Seção 3.2 reporta e discute os resultados do estudo. A Seção 3.3 discute algumas limitações e ameaças à validade do estudo.

3.1. Configuração do Estudo

Seguindo o processo recomendado por [Wohlin, 2000] para a realização de um estudo de caso, o trabalho foi dividido em 4 etapas:

1. **Planejamento:** os objetivos foram definidos, conseqüentemente, as perguntas de pesquisa e como elas seriam respondidas.
2. **Preparação para coleta de dados:** os procedimentos e protocolos para a coleta dos dados foram definidos.
3. **Coleta de dados:** avaliação dos jogos e a coleta de dados através de um formulário preparado na etapa anterior.
4. **Análise dos dados:** análise qualitativa dos dados coletados e relato dos principais resultados.

Os avaliadores possuem diferentes graus de instrução e experiência em jogos, tornando a amostra heterogênea e representativa.

3.2. Análise dos Resultados

Na etapa 1 foram encontrados 10 jogos acessíveis a deficientes visuais. Os jogos são: *3D Snake*, *Accessible chess tutor*, *BG Battleship*, *Dog and Cat*, *ESP Pinball Classic*, *Showdown*, *Super Mario Brothers*, *Snakes and Ladders* e *Dominó*. Devido à dificuldade na instalação ou execução dos jogos em um ambiente utilizando Windows, os 8 primeiros jogos foram descartados e somente os 2 últimos foram avaliados. O descarte foi feito na etapa 2, pois essas dificuldades inviabilizavam o preenchimento do formulário proposto.

Na etapa 2 foi proposto um formulário com 10 critérios de avaliação, a resposta para cada critério (Sim, Não e Não foi possível testar) e o nível de dificuldade do teste. Antes do preenchimento do formulário, o entendimento de cada critério foi padronizado entre os avaliadores.

Na etapa 3 os dados foram coletados de forma independente por cada avaliador. E finalmente, na etapa 4 os resultados foram agrupados, conforme a Tabela 1. A partir dos resultados é possível perceber que o *Jogo 1* não possui todos os recursos necessários para deficientes visuais, enquanto o *Jogo 2* possui. Além disso, alguns critérios não puderam ser testados por alguns avaliadores no primeiro jogo. Em relação à dificuldade dos testes, foi percebida que ela está ligada à experiência do avaliador.

Tabela 1: Avaliação dos Jogos

Critérios Legenda: S (Sim), N (Não), P (Não foi possível) Jogo 1 - <i>Snakes and Ladders</i> / Jogo 2 - <i>Dominó</i>	Avaliadores		
	1	2	3
1 - Todos os controles do jogo devem ser acessíveis via teclado.	S/S	S/S	S/S
2 - Todos os controles ou componentes do jogo devem ler os textos de forma fácil de entender.	S/S	S/S	S/S
3 - Caso o botão TAB seja utilizado, a ordem deve ser esquerda para a direita e cima para baixo.	N/S	N/S	P/S
4 - Todos os <i>labels</i> devem ser lidos quando algum componente receber o foco.	P/S	P/S	P/S
5 - Imagens, tabelas, itens de menus também devem ser lidos assim que forem acessados.	P/S	P/S	P/S
6 - O jogo deve possuir ajuda também lida e acessível via teclado.	N/S	S/S	S/S
7 - Deve existir alguma forma de desabilitar os sons e a música do jogo.	P/S	S/S	S/S
8 - Para cada ação, o jogo deve fornecer feedback (resposta) sonora.	S/S	S/S	S/S
9 - Fontes e suas formatações devem ser legíveis. (Fáceis de ler e com tamanho razoável para pessoas com baixa visão)	P/S	P/S	S/S
10 - O gráficos não devem ser complexos e possuir poucas cores para pessoas com baixa visão.	S/S	S/S	S/S

3.3. Ameaças à Validade do Estudo

A validade dos resultados está intimamente ligada à forma como as suas ameaças foram tratadas. Considerando a classificação de [Wohlin, 2000], quatro ameaças foram consideradas: 1- Validade de conclusão diz respeito à relação entre o tratamento e resultado. Para atenuar essa ameaça os avaliadores não interferiram na análise uns dos outros. 2- A validade interna refere-se a como uma variável independente pode ser afetada, em outras palavras, se existe uma relação causal entre o tratamento e resultado. Uma possível ameaça neste estudo é a construção do formulário de avaliação. Para atenuar esta ameaça, o formulário foi construído baseando-se em outros já validados em estudos anteriores. 3- Enquanto a validade externa está preocupada com a generalização dos resultados. A quantidade de jogos avaliados é muito pequena, mas a avaliação foi realizada adotando critérios. 4- Finalmente, quanto à validade de construção, os dados foram coletados manualmente, o que pode causar erros nas medidas. Para atenuar a ameaça dos dados coletados foram conferidos pelos avaliadores.

5. Conclusões

Esse artigo avaliou dois jogos acessíveis a deficientes visuais, onde um deles (*Dominó*) foi considerado totalmente acessível. Além disso, foram encontradas várias diretrizes para construção e avaliação de jogos acessíveis. Elas contemplam os recursos necessários para acessibilidade em jogos. Porém, há uma dificuldade em encontrar ou testar jogos com esses recursos.

Referências

- Alves, A.G., Hostins, R.C. (2014) Jogos Digitais Inclusivos. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Balneário Camboriú/SC, Brasil.
- Bannick, J. (2015) Blind Computer Games: guidelines for building blind-accessible computer games. Disponível em: <<http://www.blindcomputergames.com/guidelines/guidelines.html>>, acesso em: abril de 2015.
- Brasil. (2004) Decreto n.o 5296, de 2 de dezembro de 2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
- Cheiran, J. F. P., Pimenta, M. S. (2011) "Eu também quero jogar!" - reavaliando as práticas e diretrizes de acessibilidade em jogos. Brazilian Symposium on Human Factors in Computer Systems & Latin American Conference on Human-Computer Interaction, 10 & 5., IHC & CLIHC, Porto de Galinhas, Brasil.
- Patikowski, J. P. (2013) Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Wohlin, C. et al. (2000) Experimentation in Software Engineering - An Introduction. Kluwer Academic Publishers.

Yuan, B.; Folmer, E.; Harris Jr, F.C. (2011) Game Accessibility: a Survey. Universal Access in the Information Society. Vol 10 Issue 1, March 2011, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

O aplicativo *MyFitnessPal* como recurso promotor da aprendizagem de biologia

Alexandre La Luna¹, Bruno da Silva Guilhermino², Karine Laís Fragoso²,
Gabrielli Lindaura Soares Medeiros², Vitória Clara de Lima da Rocha², Izabella
Bianca Almeida da Silva²

¹Professor Doutor de Biologia do Instituto Federal de São Paulo campus Boituva
(IFSP-Boituva) – alelaluna@ifsp.edu.br

²Alunos do 1º ano Ensino Médio Técnico Integrado em Redes de Computadores do
IFSP-Boituva

alelaluna@ifsp.edu.br

Resumo: Este trabalho mostra que o uso de smartphones pelos alunos, a partir de orientação do professor, pode ser um importante recurso promotor de aprendizagem de um conteúdo de biologia. Foi selecionado um grupo de alunos de ensino médio para participar da pesquisa de modo que estes indicassem quantos alimentos soubessem pertencentes aos grupos de carboidratos, proteínas e lipídios. Após isso foi apresentado um aplicativo do tipo calculador de calorias diárias disponível para smartphones chamado *MyFitnessPal*. Passados 15 dias de manuseio do aplicativo foi solicitado que voltassem a fazer a indicação dos alimentos. Houve significativo aumento de respostas corretas sugerindo a importância do aplicativo como promotor da aprendizagem.

Abstract: This work shows that the use of smartphones by students from teacher guidance can be an important promoter in order to learning biology content. We selected a group of high school students to participate of this research. They indicate how much feed items they knew belonging to group of carbohydrates, proteins and lipids. After that was presented a type of calculator daily calories available for smartphones called *MyFitnessPal*. After 15 days of application management was asked to return to make the statement of the feed items. A significant increase of correct answers suggesting the importance of the use of a mobile app as a learning promoter.

1. Introdução

Cada vez mais os alunos estão inseridos em uma sociedade tecnológica onde o uso de computadores e smartphones se faz bastante presente. Apesar disso, a escola nem sempre acompanha essa era tecnológica mantendo as mesmas metodologias de ensino do século passado. Esse trabalho quer demonstrar que o smartphone pode ser utilizado como recurso facilitador da aprendizagem de um conteúdo de biologia, a partir de um aplicativo chamado *MyFitnessPal*.

2. Referencial Teórico

O Ensino Médio no Brasil vem sofrendo diversas mudanças ao longo do tempo. Na década de 1990, devido à consolidação do Estado democrático, o volume de informações produzidas em decorrência da chegada de novas tecnologias, constantemente superadas, e da produção de bens de serviço, que passou a exigir novos parâmetros para a formação dos cidadãos. Não se trata mais de acumular

conhecimentos, mas de se ter como foco principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação. Coube, então, à escola possibilitar ao aluno as dimensões fundamentais de cidadania e do trabalho de modo que este se integre ao mundo contemporâneo (Brasil, 2000).

Fundamentados nos princípios gerais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9.394/96, que propõe ao Ensino Médio a formação geral em oposição à formação específica; o desenvolvimento das capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (Brasil, 1996), surge a necessidade de novas abordagens e metodologias que remetem à aprendizagem significativa, conceito central da teoria da aprendizagem de David Ausubel. Envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, baseando-se na premissa de que existe uma estrutura na qual organização e integração da aprendizagem se processam (Ausubel, 1982). Essas idéias caracterizam-se por se basearem em uma reflexão específica sobre a aprendizagem escolar e o ensino, em vez de tentar somente generalizar e transferir à aprendizagem escolar conceitos ou princípios explicativos extraídos de outras situações ou contextos de aprendizagem.

Para que a aprendizagem seja significativa são necessárias duas condições: I – o aluno precisa ter uma disposição para aprender; II – o conteúdo a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo. O significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm ou não significado para si próprio (Pelizzari et al., 2001).

Dentre os vários recursos tecnológicos disponíveis e presentes na escola e do dia-a-dia dos alunos, destaca-se o *smartphone*, que pode e deve ser utilizado pelo professor como promotor de aprendizagem. Para isso, há diversos aplicativos que podem ser facilmente “baixados” no aparelho atendendo às diversas disciplinas e conteúdos de acordo com interesse do professor/aluno.

Um desses aplicativos e vem sendo muito utilizado atualmente é o *MyFitnessPal*. Um aplicativo utilizado para contar calorias das refeições diárias e, com isso, auxiliar as pessoas a controlar seu peso corporal. Além disso, oferece a possibilidade de ser utilizado como rede social entre os usuários do aplicativo.

Para tal, ele oferece mais de 5 milhões de itens alimentares que podem ser selecionados para computar o cardápio diário. Dentre esses itens, estão separados os alimentos construtores (proteínas), os energéticos (carboidratos e lipídios) e os reguladores (frutas e verduras).

Diante disso, esse trabalho tem por objetivo verificar a contribuição do aplicativo *MyFitnessPal* como facilitador da aprendizagem sobre os grupos alimentares presentes da nossa dieta.

3. Método

Participaram dessa pesquisa cinco alunos regularmente matriculados no 1º ano do Ensino Médio integrado em redes de computadores do Instituto Federal de Educação de São Paulo, campus Boituva. Esses alunos manifestaram espontaneamente interesse em participar da pesquisa e foram convidados a responder um questionário que dizia o

seguinte: Cite quantos alimentos você souber pertencentes aos grupos: Carboidratos, Proteínas e Lipídios.

Após a aplicação desse questionário os alunos foram convidados a irem até o laboratório de informática onde puderam acessar o aplicativo *MyFitnessPal*. Diante da explicação do professor, eles fizeram seus respectivos cadastros e iniciaram o preenchimento das suas dietas a partir da escolha dos alimentos disponíveis no banco de dados do aplicativo. Os itens a serem escolhidos pelos alunos estão agrupados, dentre vários microgrupos, em proteínas, carboidratos e lipídios. Assim, quando selecionavam os itens, estavam já visualizando a que grupos alimentares pertenciam tais itens.

Ao término da aula os alunos foram orientados a baixarem o aplicativo em seus celulares ou utilizarem o programa online a partir do computador residencial destes.

Passados quinze dias, os alunos foram submetidos novamente ao questionário para verificação de número de itens indicados de forma correta e comparação com os resultados do questionário anterior.

4. Resultados

Os resultados apresentados pelos alunos no primeiro momento (tabela 1) e após o uso do aplicativo *MyFitnessPal* (tabela 2) estão descritos a seguir:

Tabela 1. Indicações segundo os alunos, antes do uso do aplicativo

Grupos Alimentares	Indicações corretas
Proteínas	43%
Carboidratos	55%
Lipídios	62%
Média de indicações corretas	53%

Tabela 2. Indicações segundo os alunos, após do uso do aplicativo

Grupos Alimentares	Indicações corretas
Proteínas	93%
Carboidratos	97%
Lipídios	92%
Média de indicações corretas	94%

Quando se observa a tabela 1, que representa as respostas iniciais indicadas pelos alunos sobre exemplos de alimentos considerados carboidratos, lipídios e proteínas, fica claro que há uma deficiência muito grande entre a associação desses grupos alimentares e os itens presentes numa dieta diária (média de respostas corretas 53%).

Após a apresentação do aplicativo *MyFitnessPal* e familiarização do uso pelos alunos por 15 dias, fica evidente que há uma melhora significativa nas indicações corretas. O que pode ser observado na tabela 2 (média de respostas corretas 94%).

Importante destacar que, após a aplicação do primeiro questionário os alunos não tiveram acesso à correção. Somente souberam o que haviam respondido corretamente após a aplicação do 2º questionário e da familiarização do uso do aplicativo.

5. Considerações Finais

A partir dos resultados apresentados pelos alunos antes e após o uso do aplicativo, fica evidente que os recursos tecnológicos são de grande valia como auxiliares da aprendizagem. A atual geração de alunos já nasceu inserida no mundo digital e na era dos celulares e smartphones. Dessa maneira, cabe ao professor tirar proveito dessa facilidade tecnológica apresentada por seus alunos de modo a contextualizar os conteúdos escolares à realidade apresentada por eles.

Referências

- Ausubel D. P. (1982) A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes.
- Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de agosto de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília.
- _____. Ministério da Educação. (2000) Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC.
- Pelizzari, A., Kriegl M. L., Baron, M. P., Finck, T. F. L., Dorocinski, S.I. (2001). Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. Ver PEC. 2(1): 37-42.

O uso do hidrogênio como combustível para motores de combustão interna com o auxílio de uma célula de oxi-hidrogênio

Jaime M. Júnior¹, Moisés E. Pereira¹, Matheus B. Ribeiro¹, Felipe F. Lara¹,
Douglas C. Barbosa¹, Aline S. Almeida¹, Robert D. Ximenes¹, Ricardo P.
Pontarolli¹, Davi F. L. V. Zeneratto¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – Campus
Boituva - CEP 18.550-000 – Boituva – SP – Brazil

{jaime,moises.pereira,fflara,douglas.barbosa,almeida.aline,robert.xime
nes}@ifsp.edu.br, {matheusbrazaga,pasquati.ifsp}@gmail.com,
dzeneratto@hotmail.com

Abstract. *Fossil fuels account for 80% of global power generation, but the reserves are depleting rapidly due to excessive consumption. Thus, there is a need to conduct researches to stimulate the generation of clean energy with high efficiency. This research, in an exploratory way, aims to evaluate the use of hydrogen as a fuel for internal combustion engines, through its self-generation in the vehicle itself, with the aid of a cell of oxy-hydrogen. After 30 days of installation of the generator oxy-hydrogen cell in a vehicle with a 1-liter engine, it was possible to observe a reduction in fuel consumption of 30%.*

Resumo. *Os combustíveis fósseis representam 80% da geração mundial de energia, porém as reservas estão se esgotando rapidamente devido ao consumo excessivo. Assim, verifica-se a necessidade de se desenvolver pesquisas que estimulem a geração de energia limpa e com elevada eficiência. A presente pesquisa, de modo exploratório, pretende avaliar o uso do hidrogênio como combustível para motores de combustão interna, através da sua auto geração no próprio veículo, com o auxílio de uma célula de oxi-hidrogênio. Após 30 dias da instalação da célula geradora de oxi-hidrogênio, em um veículo com um motor de 1 litro, foi possível observar uma redução no consumo de combustível na ordem de 30% com perceptível ganho de força.*

1. Introdução

Para Gallina et al. (2014), na sociedade moderna, a geração de energia (a partir de combustíveis fósseis ou renováveis) está fortemente atrelada à emissão de gases e outros poluentes. Além disso, de acordo com Moreira et al. (2013), os combustíveis fósseis representam 80% da geração mundial de energia. No entanto, as reservas estão se esgotando rapidamente devido ao consumo excessivo. Alguns estudos apontam que em 2030 o mundo estará ainda mais dependente do petróleo do que hoje (MOREIRA et al., 2013).

Desse modo, verifica-se a necessidade de se desenvolver pesquisas que estimulem a geração de energia limpa e com elevada eficiência. Dentro desse contexto,

a presente pesquisa, de modo exploratório, pretende avaliar o uso do hidrogênio como combustível para motores de combustão interna, através da sua auto geração no próprio veículo, com o auxílio de uma célula de oxi-hidrogênio.

É importante ressaltar que o oxigênio gerado pela célula auxilia diretamente na queima do combustível no interior do motor, tendo como consequência a diminuição da emissão de monóxido de carbono e, principalmente, extraindo todo o poder calorífico do combustível (BROW et al., 2010).

Uma grande barreira para os sistemas de geração de oxi-hidrogênio por eletrólise é o consumo de energia elétrica. Porém esse consumo é drasticamente diminuído se a água utilizada estiver em temperatura e pressão próximas do ponto de ebulição (BROW et al., 2015). Para isso, o artigo se divide em um tópico relacionado ao referencial teórico. Em um tópico seguinte apresentam-se os materiais e métodos utilizados na pesquisa. Em seguida, os resultados obtidos são apresentados em um tópico específico para, por fim, proceder com as considerações finais.

2. Referencial teórico

De acordo com Chen et al. (2011), existe grande variedade de técnicas a serem empregadas para a produção do hidrogênio. Essas técnicas podem ser aplicadas a partir de gás natural, carvão, biomassa, resíduos urbanos, assim como por eletrólise da água.

É possível notar que essa diversidade contribui para a segurança do fornecimento de fontes de energia. Desse modo, de acordo com Moreira et al. (2013), o hidrogênio pode ser utilizado em células a combustível, que são dispositivos que convertem o hidrogênio, ou um combustível rico neste elemento e um oxidante, podendo ser oxigênio puro ou o oxigênio do ar, diretamente em eletricidade.

Moreira et al. (2013) ainda afirmam que, embora algumas fontes renováveis participem da matriz energética brasileira, esta contribuição pode ser ainda maior, especialmente em função de grande disponibilidade e diversidade das matrizes no país. Com isso, a aplicação das tecnologias de hidrogênio torna-se um importante meio para inserir ainda mais as fontes renováveis no balanço energético nacional. Gallina et al. (2014) corroboram essa perspectiva ao afirmar que são inúmeras as possibilidades de pesquisas a serem realizadas para a otimização da produção de gás hidrogênio e minimizar os gastos energéticos do processo.

3. Materiais e Métodos

Foram cortadas duas placas de acrílico azul (espessura de 12 milímetros) no dimensional de 350 x 250 milímetros (mm) para isolar e sustentar sete placas de aço inox (espessura de 2 mm) no dimensional de 300 x 200 mm e oito mantas isolantes de vedação (espessura de 2 mm) e dimensões de 200 x 200 mm. Para a fixação desse conjunto, foram feitos oito furos de 10 mm e montagem com oito parafusos M8 x 70 mm, dezesseis arruelas tipo funileiro M8 e oito porcas M8.

Para circulação da água foram feitos dois furos nas placas de acrílico para montagem de dois conectores de engate rápido 3/4" x 10 mm. Interligando a célula

geradora com o reservatório térmico de dois litros foram utilizados dois metros de mangueira cristal.

No sistema de aquecimento da água da célula geradora de oxi-hidrogênio foi utilizado 300 milímetros de tubo de cobre 5/16". Este foi montado no fundo do reservatório térmico, conectado com três metros de mangueira lonada 5/16", fixadas por meio de quatro abraçadeiras tipo rosca-sem-fim 5/16". Essas mangueiras são conectadas no sistema de arrefecimento do motor.

No sistema elétrico foi utilizado dois metros de cabo de seis milímetros quadrados na cor vermelha para o pólo positivo e um metro e meio de cabo de seis milímetros quadrados na cor preta para o polo negativo. Esses cabos foram ligados diretamente nas placas de inox da célula geradora de oxi-hidrogênio sendo acionada por um relé de trinta ampéres ligado diretamente a chave ignição do veículo.

Foi considerado ainda um sistema de proteção através de um fusível de trinta ampéres fixado em seu respectivo porta-fusível. Para a fixação da célula no veículo, foram utilizados dois suportes tipo cantoneira com dois parafusos autobrocantes 6x30mm. Para a alimentação da célula, foram utilizados dois litros e meio de água destilada com vinte gramas de bicarbonato de sódio dissolvidos.

4. Resultados

Após 30 dias da instalação da célula geradora de oxi-hidrogênio, em um veículo com um motor de 1 litro, foi possível observar uma redução no consumo de combustível na ordem de 30% com perceptível ganho de força. Outrossim, não foi afetada a performance de nenhum sistema original do veículo.

Vale ressaltar que esse resultado foi obtido com o desvio do sistema de arrefecimento do motor, aproveitando o calor, ou seja, a energia que seria desperdiçada está sendo utilizada para o aquecimento da água da célula geradora de oxi-hidrogênio. Com esse sistema obtivemos temperaturas de trabalho entre 40°C e 51°C.

Todos esses ajustes direcionaram para maior eficiência da célula, com redução significativa de consumo de energia elétrica da célula geradora de oxi-hidrogênio, diminuindo o consumo de 21 amperes para 10 amperes, ou seja, uma redução na ordem de 50%. A figura 1 demonstra o sistema montado.



Figura 1. Sistema montado.

A figura 2 demonstra o sistema em medição.



Figura 2. Sistema em medição.

5. Considerações Finais

Do mesmo modo como apontado por Moreira et al. (2013), a inovação tecnológica nos permite conhecer e desenvolver processos para obtenção de energia através de matrizes distintas. A demanda pela busca de alternativas energéticas faz com que cresça o interesse pelo desenvolvimento destas tecnologias. Esse interesse parte tanto do meio científico como da área econômica. Neste trabalho analisou-se uma alternativa para o desenvolvimento tecnológico para a produção de hidrogênio no Brasil. Evidentemente trata-se de um trabalho introdutório, parte de um projeto inicial do *campus* onde se

constituirá um grupo de estudos voltados ao desenvolvimento de novas tecnologias para o fornecimento de energias.

Referências

- Brow, T.; LeMay Jr., E.; Bursten, B.; Burdge, J. (2010). *A Ciência Central*. 9 ed. São Paulo: Pearson.
- Chen, Y.; Chen, C.; Lee, S. (2011). Technology forecasting and Patent Strategy of Hydrogen Energy and Fuel Cell. *International Journal of Hydrogen Energy*, 36, 6957-6969.
- Gallina, A.; Dias, B.; Rodrigues, P. (2014). Aplicação de Aços Inoxidáveis na Geração de Hidrogênio como Combustível. *Revista Virtual de Química*, 6(2), 224-234.
- Moreira, R.; Carvalho, F.; Bergamaschi, V.; Politano, R. (2013). Patentes depositadas em âmbito nacional como indicador de desenvolvimento. *Química Nova*, 36(5), 748-751.

O uso de websites na preparação para a Olimpíada Brasileira de Astronomia

Thalita Arthur Pascualon¹, Carlos Eduardo Severo da Silva¹, Vitor Gabriel Favoretti¹

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo – (IFSP - Boituva)

thalitaarthur@ifsp.edu.br, kissihger156@hotmail.com,
vitorfavoretti22@hotmail.com

Abstract. *Scientific Olympics are activities that encourage the construction of knowledge individually or collectively. This is one of the objectives of the Olympiad of Astronomy (OBA), which also target the acquisition of concepts of this science (Astronomy) to high school students. However, because the abstraction of the concepts, the use of sites becomes a very important tool. This article analyzes a web page used for the preparation classes for OBA.*

Resumo. *As Olimpíadas científicas são atividades que incentivam a construção do conhecimento de maneira individual ou coletiva. Esse é um dos objetivos da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), que também objetiva a aquisição de conceitos sobre essa Ciência aos alunos do Ensino Médio. Porém por se tratar de conceitos abstratos, a utilização de sites torna-se uma ferramenta de grande importância. O presente artigo analisa uma página da internet utilizada durante as aulas de preparação para a OBA.*

1. Introdução

A Astronomia é um ramo da ciência que estuda os corpos celestes e os fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra. Isso inclui os planetas e as estrelas. E uma maneira de se abordar tais conteúdos é a partir da Olimpíada Brasileira de Astronomia.

As olimpíadas científicas pautam-se na ideia de que a construção do conhecimento científico se baseia na contribuição de conhecimentos individuais, mas também na realização de encontros, debates e trocas de experiências. (REZENDE; OSTERMANN, 2012).

2. Referencial Teórico

2.1. Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA)

A OBA é uma competição científica organizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) em parceria com a Agência Espacial Brasileira (AEB). E tem como objetivos principais a promover o estudo da Astronomia entre alunos do ensino fundamental e médio; incentivar e colaborar com os professores se atualizarem em relação aos conteúdos de Astronomia e despertar o interesse dos jovens pela Astronomia (ROCHA, J. F. V. et al., 2003).

2.2 O uso de websites no ensino de Astronomia

Astronomia por se abordar corpos inacessíveis, o estudo deles é abstrato e pode se tornar bem confuso, pois requer na maioria das vezes algumas competências dos alunos, como: concentração, reflexão, criatividade e raciocínio. Para facilitar essa aprendizagem, a utilização da internet pode ser fundamental.

Segundo Moran (1997) na Internet, encontramos vários tipos de aplicações educacionais: de divulgação, de pesquisa, de apoio ao ensino e de comunicação. Para o presente artigo, iremos utilizar a internet como uma ferramenta de apoio ao ensino que sugere a utilização da internet para adquirir textos, imagens, sons de um tema específico, utilizando-os como um elemento a mais, junto com livros, revistas e vídeos.

3. Metodologia

A metodologia de trabalho que atende nossos objetivos partiu da análise de um site utilizado nas aulas com os alunos do 1º ano do Ensino Médio em uma escola federal da cidade de Boituva. Ele tinha como finalidade facilitar a compreensão de conteúdos relacionados aos planetas do sistema Solar e as constelações, temas que estão presentes nos conteúdos abordados pela OBA.

Foi analisada uma página da internet utilizada durante a aula, o site solarsystem (www.solarsystemscope.com/pt.). Essa análise foi pautada na presença dos conceitos propostos pela OBA.

4. Resultados

Com relação ao sistema Solar o site possibilita a observação da órbita dos planetas, seu nome, a distância em relação ao sol, o tempo gasto para o planeta fazer o movimento ao redor do sol, a sua constituição, toda sua história de existência, sua temperatura e suas dimensões. Como observado na imagem 1.

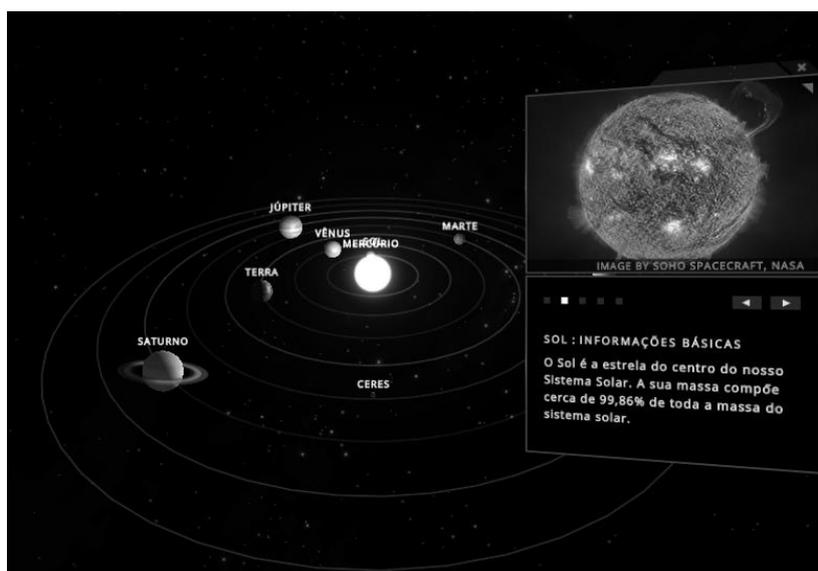


Imagem 1 – Sistema Solar – fonte: www.solarsystemscope.com/pt

O mesmo site possibilita a análise do céu noturno da cidade de São Paulo, apresentando os planetas e as constelações. Também é possível alterar a data dessa observação. Porém para facilitar a análise dos corpos celestes no céu noturno, podem-se usar outros sites, como o planetarium ([www. neave.com/planetarium](http://www.neave.com/planetarium)).

A utilização desses websites para observação do céu noturno pode ser mais eficiente se utilizado juntamente com alguns aplicativos (STAR ODYSSEY; STAR CHART; SKY MAP).

5. Considerações Finais

A inserção dessas ferramentas permitiu que os alunos compreendessem assuntos que são abstratos, uma vez que eles não podem observar e analisar a olho nu. E com o auxílio da ferramenta, a observação e análise se deram de maneira mais efetiva.

Outra vantagem dos websites foi que o conhecimento e a curiosidade pelo tema extrapolou a sala de aula, e os alunos consultaram, exploraram e utilizaram os sites em casa. A fim de compreender o que se passava acima das nossas cabeças.

Referências

- MORAN, José Manuel. (1997). Como utilizar a Internet na educação. Ci. Inf., Brasília , v. 26, n. 2, p, May 1997. In: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200006&lng=en&nrm=iso access on 14 Apr. 2015.
- REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. (2012). Olimpíadas de ciências: uma prática em questão. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru , v. 18, n. 1.
- ROCHA, Jaime Fernando Vilas da et al. (2003). Comunicações olimpíada brasileira de astronomia. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 257-270, jan. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6553>>. Acesso em: 14 Abr. 2015.

O uso do MOODLE como ferramenta de apoio ao ensino presencial nas disciplinas de informática

Jaíne da Silva Santos, Fernando Vernal Salina, Amanda Cristina Ferreira Nalesso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo – *Campus Boituva* (IFSP)

jaine_silva2@hotmail.com, fsalina@ifsp.edu.br,
amandanalesso@hotmail.com

Abstract. *This work presents the advantages of using the VLE (Virtual Learning Environment) Moodle as a support to regular classes in computer disciplines, more specifically on the contents that require the computer lab use.*

Resumo. *Este trabalho apresenta as vantagens na utilização do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) MOODLE como suporte às aulas presenciais nas disciplinas de informática, mais especificamente nos conteúdos que necessitam da utilização de laboratório de informática.*

1. Introdução

De acordo com Nunes (2009), as principais inovações na área da educação foram a criação, a implantação e o aperfeiçoamento de uma nova geração de sistemas para Educação a Distância (EaD), que possibilitaram o acesso com qualidade, flexibilidade e liberdade, a esta modalidade de ensino, por um grande número de pessoas.

Estas evoluções favoreceram o crescimento da EaD, pois esta modalidade é cada vez maior. A isto, podem também ser associados outros fatores que elevam o número de pessoas que aderem a EaD como: a falta de tempo fixo para estudar, a falta de instituições de ensino nas proximidades ou mesmo por opção do próprio aluno.

Essa mudança e crescimento desse paradigma trouxe um maior uso das TICs (Tecnologia da Informação e da Comunicação) aplicadas à educação, que embora seja inicialmente voltadas para a EaD, foram assimiladas também pela educação presencial (ALMEIDA, 2003). Dentro desse contexto surgem diversos tipos de AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem), existindo soluções abertas e de código fechado. Segundo o site Ed-rom (2015), em um estudo realizado pela universidade de Boston, nos EUA, que comparou a satisfação dos professores, alunos e administradores da plataforma Moodle (sem encargos com licença) e a plataforma Blackboard (com encargos anuais de licenças no valor de 100,000 USD), obtiveram como resposta dados surpreendentes, que mostraram uma vantagem considerável quanto ao uso da plataforma Moodle.

MOODLE é uma sigla para *Modular Object Oriented Distance Learning Environment*, cuja tradução para o português é *Ambiente Modular Orientado a Objetos de Ensino a Distância*. Seu projeto iniciou na década de 90, pelo então webmaster

Martin Dougiamas. Desde então está em constante evolução, contando com o apoio global de sua comunidade (MOODLE, 2015A).

A plataforma Moodle consiste em um pacote de softwares *open source*, que pode ser: instalado, utilizado, modificado ou até mesmo distribuído nos termos da GPL (General Public Licence), além de ser baseado em princípios pedagógicos de colaboração, atividades e reflexão crítica, para que os educadores possam criar comunidades virtuais de ensino, realizar a gestão da aprendizagem e do trabalho colaborativo (MOODLE, 2015B).

2. Vantagens na utilização do MOODLE

Delgado (2009) apresentou um estudo sobre a utilização do MOODLE, como ferramenta de apoio ao ensino presencial, onde é possível concluir que a adoção desse tipo de TIC permite que a disciplina seja mais dinâmica e interativa e que, dependendo da forma de uso desse recurso computacional é possível criar um ambiente que permita um maior relacionamento da teoria com a prática por meio de exercícios de desafios.

É importante lembrar que, por possuir exercícios que permitem correções automática é possível inserir questões autoavaliativas, com *feedback* automático, permitindo assim que o aluno possa testar seus conhecimentos sem necessitar a correção por parte do professor. Mezzari (2011) aponta que o uso das ferramentas de EaD, tal como o MOODLE, permite que os alunos possam estudar a qualquer hora, em seu próprio ritmo sendo um agente facilitador no processo ensino-aprendizagem. Apontando também que a metodologia utilizada deve ser adequada ao tipo de conteúdo, bem como ao público alvo, no caso foi abordado o uso da aprendizagem baseado em problemas.

Lopes e Gomes (2007) apresentam um trabalho onde é abordado o uso do MOODLE em uma escola em Portugal, sendo mostrado que o ambiente cria uma *expansão virtual da sala de aula*.

3. Desafios na utilização do MOODLE

Gomes (2005) afirma que a adoção de ferramentas de e-learning, tal como o moodle, pode ser classificado em cinco dimensões, sendo elas: a) Infraestruturas e apoio técnico; b) Gestão administrativa; c) Competências e reconhecimento profissional; d) Recursos pedagógicos; e e) conteúdos.

Por Infraestrutura e apoio técnico entende-se como hardware, software e existência de um link de internet com banda suficientemente boa para este tipo de tecnologia.

Na dimensão da gestão administrativa é analisado todos os “serviços acadêmicos”, que deveriam ser integrado às ferramentas de e-learning.

As dimensões c), d) e e) referem-se principalmente à adequação do conteúdo, a metodologia proposta e a forma de interação entre as partes envolvidas no processo ensino-aprendizagem.

5. Considerações Finais

As vantagens de usar uma ferramenta *e-learning* como o MOODLE, é a praticidade, pois pode ser acessado a qualquer hora e em qualquer lugar. O MOODLE também pode ser utilizado como repositório, onde os usuários podem salvar arquivos de forma simples e segura, os professores que utilizam podem também disponibilizar material para *downloads* para seus alunos, possibilitando o acesso fácil do conteúdo, auxiliando e complementando os estudos. Com a possibilidade de suas atividades serem entregues a partir do moodle, isso facilita a vida de todos. Um professor que utiliza essa ferramenta não se preocupa com data de entrega, pois pode determinar o prazo para a mesma, postar a correção, e elas ficam armazenadas na plataforma, para consulta ou download. Além disso, os alunos contam com calendários e e-mails que ajudam que eles não esqueçam a data da entrega e um chat para facilitar a interação entre estudante e professor, onde o aluno não precisa guardar uma dúvida para uma próxima aula.

Uma das ferramentas de avaliação existentes no moodle, auxilia os professores na correção, pois ele pode formular as questões de múltipla escolha com a resposta correta, e assim que o aluno responde já tem um feedback instantâneo, economizando tempo e sendo autoavaliativo.

A utilização do MOODLE tem muitas vantagens, devido a sua variedade de ferramentas que tornam o curso mais amplo, por isso muitos cursos presenciais utilizam como um complemento. É uma forma diferenciada de aprender, considerando que grande parte dos estudantes está acostumada com conteúdos em formato de texto e avaliações em sala de aula, essa utilização auxilia na construção de conhecimento por parte do estudante, pois o professor pode postar um vídeo no moodle, criar um fórum de discussão sobre o tema abordado, contando com a participação dos estudantes, de uma maneira diferenciada, isso é vantajoso nas disciplinas de humanas, por exemplo, que exigem maiores reflexões.

Referências

- Almeida, M. E. B. (2003) Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003
- Delgado, L. M. M. (2009) Uso da Plataforma MOODLE como apoio ao Ensino Presencial: Um Estudo de Caso. Dissertação de Mestrado do Programa de Interdisciplinar Pós-graduação em Linguística Aplicada da Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- ED-ROM. Comparação Moodle / Outras Plataformas e-learning. Disponível em: <http://www.ed-rom.com/?pt=moodle_blackboard>. Acesso em: 29 março. 2015.
- Gomes, M. J. (2005) Desafios do e-learning: do conceito às práticas Dias, P.; Freitas, C. V., In org.- "Challenges'05 : *actas do Congresso Internacional sobre Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação*, 4, Braga, 2005". [CD-ROM]. Braga : Centro de Competência da Universidade do Minho. p. 229-236.

- Lopes, A.M.; Gomes, M. J. (2007) Ambientes virtuais de aprendizagem no contexto do ensino presencial: uma abordagem reflexiva In: Dias, P. [et al.], org.– “*Challenges 2007 : actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*”. Braga : Centro de Competência da Universidade do Minho; p. 814-824.
- Mezzari, A. (2011) O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas(ABP) como Reforço ao Ensino Presencial Utilizando o Ambiente de Aprendizagem Moodle. In: *Revista Brasileira de Educação Médica*.pages 114-121
- MOODLE (2015). Sobre o Moodle. (Documentação do Sistema). Disponível em: <http://docs.moodle.org/pt/P%C3%A1gina_principal>. Acesso em: 21 abril. 2015.
- Nunes, I. B. A História da EaD no Mundo. In: Litto, F. M.; Formiga, M. (Org.). *Educação a Distância: o estado da arte*. São Paulo: Pearson Education Brasil, 2009. p. 2-8.

Orientação de critérios para pesquisa

Robert Dias Ximenes, Diogo Cómitre

Instituto Federal de São Paulo – Câmpus Boituva

{robert.ximenes, diogocomitre}@ifsp.edu.br

Abstract. *This paper aims to demonstrate the importance of developing school research based on reliable sources. Thus developing critical thinking on the information, for both will be using the principles and information management tools applied in the development of critical thinking.*

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância do desenvolvimento de pesquisas escolares baseadas em fontes confiáveis, desenvolvendo assim um pensamento crítico diante da informação, para tanto será utilizando os princípios e as ferramentas da gestão da informação aplicada no desenvolvimento do pensamento crítico.*

Palavras chaves: *critérios, pesquisa, normas.*

1. Introdução

Atualmente, muito se fala que vivemos na era do conhecimento e da informação, diariamente estamos expostos a uma imensa quantidade de informações. Estas vêm através de revistas, jornais, televisão, rádio, e-mails, blogs, redes sociais e sites dos mais variados. É impossível ler, interpretar, filtrar e absorver todas as informações que nos são disponibilizadas diariamente.

Por outro lado às notícias, principalmente a da mídia cibernética, tem uma característica volátil e rapidamente tornam-se ultrapassadas e sem importância. Outro fator relevante é a confiabilidade das informações disponibilizadas. Uns sem número de notícias são de origem duvidosa, pareceres e opiniões proferidas por pessoas que nem sempre são *expertises* no assunto abordado ou pessoas que propositalmente adulteram e modificam conceitos e informações. O grande desafio é como concentrar as nossas energias em procurar absorver informações relevantes e de fontes confiáveis.

Outro desafio é nos colocarmos a margem dos banners e gifs que saltitam nas laterais das paginas dos sites e, estão atrelados a links que nos levam a conteúdos que não agregam valor e conhecimento.

Uma forma de equacionar este problema é desenvolver um filtro de informações, criando um pensamento crítico diante das informações que nos são apresentadas.

Além disso, para a instrumentalização em pesquisa necessitamos do domínio das normas da ABNT e do uso dos sistemas de busca de bibliotecas físicas e virtuais.

2. Fundamento teórico

A internet não seleciona a informação veiculada. Em suas páginas pode-se encontrar de tudo, desde uma receita de bolo até a definição de uma nova doença infectocontagiosa.

Segundo Eco (2011), a internet ainda é um mundo selvagem, perigoso aonde faltam fronteiras definidas, onde circulam uma imensa quantidade de informações.

Hoje a internet possibilita o acesso a sites e bancos de dados confiáveis, onde é possível obter acesso ao conhecimento, bem como o acesso a sites não tão comprometidos com a veracidade das informações apresentadas. Assim, a internet pode se tornar uma ferramenta perigosa, pois não existem filtros automáticos para as pesquisas.

Um dos sítios mais consultados para assuntos variados é a Wikipédia, que é uma enciclopédia virtual e colaborativa, seu grande diferencial é a possibilidade de participação, colaboração e, de edição de verbetes. Qualquer usuário pode propor um verbete não existente na Wikipédia, bem como revisar conteúdos já disponíveis. A ideia principal é a construção de uma inteligência coletiva, permitindo que não apenas especialistas escrevam uma enciclopédia, mas que pessoas comuns também possam adicionar verbetes e que estes passem pelos crivos coletivos, portanto um trabalho colaborativo (VIEIRA, 2008).

Segundo Vieira (2008), a questão da confiabilidade é um desafio no modo de disponibilização de informações da Wikipédia. Espera-se que os erros, imprecisões e informações incompletas sejam corrigidos durante a sequência de contribuições. A grande dificuldade é a de se confirmar a fonte e as referências. Levando-se em conta forma que são expostas as informações, muitas vezes sem evidenciar o contexto.

Os melhores resultados em buscas de informações podem ser obtidos por usuários que exploram estes conteúdos de forma crítica, descartando sites que apresentam um conteúdo defasado ou mal referenciado.

O senso crítico e o trato da fonte constituem etapas fundamentais de qualquer pesquisa. É preciso fazer as perguntas certas às suas fontes para poder checar a validade científica da mesma, além de entender o contexto em que a mesma foi produzida, assim como os interesses e os atores envolvidos nesse processo.

Quando lemos uma notícia, os próprios adjetivos e termos utilizados pelo autor revelam, em parte, o posicionamento editorial ideológico daquele veículo, embora no Brasil a mídia afirme ser imparcial. Nesse sentido, cada “palavra, com tudo o que, pertencendo ao homem, depende do homem, serve ao homem, exprime o homem, demonstra a presença, a atividade, os gostos e as maneiras de ser do homem” (FEBVRE, 2003, p. 428). Portanto, devemos questionar a fonte que utilizamos na pesquisa de maneira crítica e reflexiva.

Atualmente, vemos multidões de pessoas despreparadas para um bom uso dessas importantes ferramentas, que muitas vezes acaba usando a rede apenas para fins recreativos ou de passatempo, utilizando-se de atividades como: jogos, bate-papos e busca de curiosidades e notícias irrelevantes.

Além disso, muitas pessoas possuem dificuldade para utilizar os sistemas de buscas de bibliotecas e periódicos acadêmicos, o que limita muito o alcance de suas pesquisas e empobrece o resultado final. Outra dificuldade recorrente na hora da divulgação do produto da pesquisa é a falta de domínio das normas da ABNT.

3. Avanços tecnológicos da informação

É indiscutível que o avanço da tecnologia da informação e comunicação influenciaram todos os setores da sociedade neste início de século. O homem sempre foi fortemente influenciado pelo desenvolvimento das técnicas e utensílios.

No estagio inicial do desenvolvimento da técnica, os utensílios eram um prolongamento da estrutura física, posteriormente a energia humana foi substituída pela energia mecânica, hidráulica e elétrica. Atualmente os utensílios extrapolaram os limites dos atributos físicos e enveredaram pela capacidade da memória, inteligência, raciocínio e análise de dados. Tais utensílios também têm influenciado fortemente a socialização, disseminação, interpretação e transformação do conhecimento (BAZZO, 2012).

A sociedade atual está intimamente inserida nos domínios da ciência e da tecnologia. As notícias cotidianas embasadas em depoimentos 'científicos', nem sempre coerentes, estão intimamente ligadas com a grave omissão das escolas de não procurarem ter uma atuação mais presente nas análises das informações disponíveis e na construção do conhecimento.

Neste diapasão surge que a avaliação crítica da informação, onde a mesma deve ser examinada, analisando sua abrangência, avaliando sua qualidade, buscando uma apreciação mais profunda que possa ser útil para outros leitores do mesmo texto. (BAZZO, 2012).

Neste contexto busca-se a aderência do problema abordado com a gestão da informação. A gestão da informação, segundo Valentim (2002), é um conjunto de estratégias que visam identificar as necessidades informacionais, mapear os fluxos formais de informação nos diferentes ambientes da organização, assim como sua coleta, filtragem, análise, organização, armazenagem e disseminação, objetivando apoiar o desenvolvimento das atividades cotidianas e a tomada de decisão no ambiente corporativo (VALENTIM, 2002).

A gestão da informação esta apoiada nos fluxos formais (conhecimento explícito) e a gestão do conhecimento nos fluxos informais (conhecimento tácito). A primeira trabalha no âmbito do registrado, não importando o tipo de suporte: papel, disquete, CD-ROM, Internet, Intranet, fita, DVD, etc., constituindo-se nos ativos informacionais tangíveis (VALENTIM, 2004).

4. Pensamento crítico

Uma forma de equacionar este problema é desenvolver um filtro de informações, criando um pensamento crítico. Pensamento crítico é uma habilidade que nos orienta na forma pela qual podemos nos libertar de idéias pré-fabricadas às quais estamos sujeitos, dentro do ambiente que nos formou, e finalmente pensar por contra própria.

A expressão sintetiza a capacidade de saber absorver importantes informações e ser capaz de usá-las para formar a sua própria opinião sobre determinado assunto ao invés de apenas reproduzir um discurso pronto.

Segundo Lima e Cassiani (2002), existe uma grande necessidade de desenvolvimento do pensamento crítico, pois a todo momento tomamos decisões e

aferimos conclusões, mas estamos em constante evolução, e assumimos um novo ponto de vista sobre a situação inicial reconsiderando as decisões e realimentando o sistema. Tendo em vista que para o desenvolvimento eficaz do pensamento crítico é necessário a adoção de uma variedade de estratégias, dando atenção para todos os domínios de competência, tanto cognitivo, psicomotor e afetivo.

5. Considerações finais

O presente trabalho buscou debater o pensamento crítico como ferramenta de aprendizado, tendo como base teórica a gestão da informação. O estudo preliminar demonstrou os diversos aspectos do pensamento crítico e da visão da gestão da informação.

A partir da tecnologia apresentada é possível constatar a necessidade do desenvolvimento de uma teoria da filtragem, baseada na experimentação cotidiana com os meios de armazenamento de informação.

Como subproduto futuro da pesquisa, espera-se a criação de uma cartilha informativa sobre o assunto, adequada às especificidades do ensino médio, assim como à divulgação do trabalho através de palestras e workshops em escolas da rede federal.

Referências

- Bazzo, W. A. (2004) *Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica*
- Eco H. (2011) O excesso de informação provoca amnésia. *Revista Época* nº12 de 2011
- Gil A. C. (2002) *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves M. (2014) Algumas etiologias da amnésia. *The international Journal of psychiatry*. ISSN 13597620. Vol. 19. Jan. 2014.
- Le Goff J. (2003) *História e Memória*; tradução Bernardo Leitão... [et al.]. 5ª ed. – Campinas, SP: Editora da UNICAMP.
- Vieira V. E. (2008) *Confiabilidade no uso da Wikipédia como fonte de pesquisa escolar*. Dissertação de mestrado acadêmico em educação da Univali (PMAE). Itajaí-SC.
- Valentim M. L. P. (2002) *Inteligência competitiva em organizações: dado, informação e conhecimento*. DataGramZero, Rio de Janeiro, v.3., n.4, ago. 2002.

Políticas Educacionais: a Qualidade da Educação

Adalgisa Rehder Berteli¹, Jaqueline Ferreira Domenciano², Andreza Silva Areão¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

²Centro Paula Souza, ETEC Francisco Garcia

{dal.rehder, jaqueline.domenciano}@gmail.com, andreza.areao@ifsp.edu.br

Abstract. *This paper aims to inform about some aspects of the current education system and changes in educational policies: Constitution of the Federative Republic of Brazil (1988, Law of Directives and Bases of National Education (1996) and the National Education Plan (PNE) (2001), the democratic management in schools and its guiding principles and the contribution of Project Political as a parameter to set goals, actions and guidelines for the construction of the educational process.*

Resumo. *O presente texto tem por objetivo informar sobre alguns aspectos do atual sistema de ensino e as mudanças nas políticas educacionais: Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e o Plano Nacional de Educação (PNE) (2001), a gestão democrática nas escolas e seus princípios norteadores e a contribuição do Projeto Político Pedagógico como parâmetro para estabelecer objetivos, ações e diretrizes para a construção do processo educativo.*

1. INTRODUÇÃO

Os fatores e indicadores de qualidade da educação e da escola têm ganhado importância na agenda de governos, movimentos sociais, pais, estudantes e pesquisadores do campo da educação. No Brasil, ressalta-se que a efetivação de uma escola de qualidade se apresenta como um complexo e grande desafio. Nas últimas décadas, registram-se avanços em termos de acesso e cobertura, sobretudo no caso do ensino fundamental. Discutir tais questões remete a compreensão de um conjunto de determinantes que interferem no âmbito das relações sociais mais amplas, como renda, desigualdade social, educação como direito, a análise de sistemas e unidades escolares, como o processo de organização e gestão do trabalho escolar, que implica condições de trabalho, processos de gestão de escola, dinâmica curricular e profissionalização docente.

2. POLÍTICAS EDUCACIONAIS

Conforme descrito por Dourado (2012), o atual sistema brasileiro de ensino é resultado de mudanças importantes no processo de reforma do Estado e fruto de alterações de três importantes políticas educacionais: a Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e o Plano Nacional de Educação (PNE) (2001).

Através do estabelecimento do Plano Nacional de Educação foi possível estabelecer diretrizes, objetivos e metas, que devem ser implementadas nas diversas etapas e modalidades da educação básica e superior, de modo a garantir não somente o acesso, como também a permanência do indivíduo na escola, amparados por gestão escolar democrática que consequentemente favorece a qualidade do ensino. O autor continua sua análise afirmando que tais ações estão vinculadas à busca do cumprimento dos compromissos

coletivos assumidos no Fórum Mundial sobre Educação de Dakar, em abril de 2000, que trata à garantia de educação para todos. No Brasil, Ministério da Educação (MEC), em articulação com os poderes públicos estaduais e municipais, é o órgão responsável pela coordenação dessas ações e políticas, que visam garantir a educação como um direito social do cidadão.

Em 2010 foi realizada a Conferência Nacional de Educação (Conae) que foi precedida por conferências estaduais, regionais e municipais. Essa conferência contou com ampla participação da sociedade civil organizada. As deliberações da Conae trouxeram importantes contribuições para a educação nacional e para o Plano Nacional de Educação. Em dezembro de 2010, o executivo federal, por meio do Ministério da Educação (MEC) encaminhou ao Congresso Nacional um projeto de Lei para o Plano Nacional de Educação. Este projeto encontra-se em tramitação no Congresso Nacional, recebeu um substitutivo do PNE, fixado pela Lei n. 10.172/2001.

A respeito do Projeto de Lei 8.035/2010, Dourado (2011:39) destaca que:

“as diretrizes do plano sinalizam políticas educacionais de visão ampla que articulam a universalização do atendimento escolar à melhoria da qualidade, à formação para o trabalho e, também, a uma concepção abrangente de formação, respeito à diversidade e promoção da sustentabilidade socioambiental, reafirmando o princípio da gestão democrática e acenando, claramente, como princípio, para a valorização dos profissionais da educação”.

3. OS PRINCÍPIOS DA GESTÃO DEMOCRÁTICA

A gestão democrática é a participação efetiva dos vários segmentos da comunidade escolar, pais, professores, estudantes e funcionários, na organização, na construção e avaliação dos projetos pedagógicos, na administração dos recursos da escola, enfim, nos processos decisórios da escola. Dourado (2012) descreve os princípios norteadores da gestão democrática nas escolas públicas de educação básica de acordo com a LDB, que traz no Art. 14 os princípios que definirão as normas de gestão democrática do ensino público na educação básica, de acordo com as suas peculiaridades:

- I - participação dos profissionais da educação na elaboração do Projeto Político-Pedagógico da escola;
- II - participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes.

De acordo com a LDB cabe as instituições de ensino regulamentar a gestão democrática por meio de dois instrumentos fundamentais, o Projeto Político Pedagógico da escola, elaborado por profissionais da educação, e os conselhos escolares que devem incluir entre seus membros representantes da comunidade escolar e local. Porém, nem o Projeto Político Pedagógico e nem o conselho da escola, podem ser desenvolvidos sem o envolvimento dos profissionais da educação.

Pensar esses princípios norteadores implica alterar a escola atual, buscando a construção de uma nova escola que seja pública e popular, com processos de participação e de gestão envolvendo a comunidade. Professores, coordenadores, supervisores, orientadores educacionais, funcionários, pais e alunos tomam as decisões, construindo coletivamente a autonomia da escola. Sendo assim, é fundamental superar a lógica de gestão adotada por algumas administrações públicas, que seguem um modelo gerencial em que autonomia se reduz à administração dos recursos financeiros com eficiência e produtividade. Por outro lado, autonomia representa uma gestão democrática construída por meio dos instrumentos

prescritos na LDB, o conselho escolar e o Projeto Político Pedagógico, como sendo o método capaz de auxiliar gestores e educadores na gestão participativa. Esta mudança da escola atual só será possível se todos os segmentos da escola buscarem a efetiva participação.

4. PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO

De acordo com Lopes (2010), toda escola possui objetivos que deseja alcançar, metas a cumprir e sonhos a realizar. Este conjunto de ambições e os métodos utilizados para concretizá-las, é o que compõe o chamado projeto político pedagógico (PPP). A autora destaca algumas características deste documento:

- É projeto porque reúne propostas de ação concreta a executar durante determinado período de tempo.
- É político por considerar a escola como um espaço de formação de cidadãos conscientes, responsáveis e críticos, que atuarão individual e coletivamente na sociedade, modificando os rumos que ela vai seguir.
- É pedagógico porque define e organiza as atividades e os projetos educativos necessários ao processo de ensino e aprendizagem.

Silva (2003) complementa a definição deste importante documento da instituição escolar:

“É um documento teórico-prático que pressupõe relações de interdependência e reciprocidade entre os dois pólos, elaborado coletivamente pelos sujeitos da escola e que aglutina os fundamentos políticos e filosóficos em que a comunidade acredita e os quais deseja praticar; que define os valores humanitários, princípios e comportamentos que a espécie humana concebe como adequados para a convivência humana; que sinaliza os indicadores de uma boa formação e que qualifica as funções sociais e históricas que são de responsabilidade da escola. Que elementos o integram? É um instrumento que organiza e sistematiza o trabalho educativo, compreendendo o pensar e o fazer da escola por meio de ações, atos e medidas que combinem a reflexão e as práticas do fazer pedagógico”. (SILVA, 2003, p. 296).

Elaborar adequadamente o Projeto Político Pedagógico é uma das maneiras que podem favorecer o alcance das metas e objetivos propostos pela escola. Este documento é um dos principais instrumentos para a organização do trabalho, pois define a identidade da escola indicando caminhos para ensinar com qualidade, sendo definido através da própria organização pedagógica. Como já tratado neste artigo, a construção do Projeto Político Pedagógico deve ser coletiva, de forma a atender as necessidades da escola e da comunidade na qual ela está inserida.

“O projeto busca um rumo, uma direção. É uma ação intencional, com um sentido explícito, com um compromisso definido coletivamente. E, por isso, todo projeto pedagógico da escola é também um projeto político, por estar intimamente articulado ao compromisso sociopolítico com os interesses reais e coletivos da população majoritária”. (VEIGA, 2004, p. 15).

5. CONSIDERAÇÕES

Em busca de garantir o direito a educação básica, cidadania e a qualidade nos serviços prestados pelas escolas públicas, foram instituídas políticas públicas educacionais de modo a oferecer não só o acesso do indivíduo a instituição de ensino, bem como a sua permanência. De acordo com os autores pesquisados através da gestão democrática, professores,

coordenadores, supervisores, orientadores educacionais, funcionários, pais e alunos tomam as decisões, construindo coletivamente a autonomia da escola. Para que esta participação seja realizada de maneira organizada, a LDB indica dois instrumentos fundamentais: o Projeto Político Pedagógico da escola, elaborado por profissionais da educação, e os conselhos escolares que devem incluir entre seus membros representantes da comunidade escolar e local.

A construção de uma escola de qualidade deve considerar a dimensão socioeconômica e cultural, uma vez que o ato educativo escolar se dá em um contexto de posições e disposições no espaço social, de heterogeneidade e pluralidade sociocultural, de problemas sociais que repercutem na escola, tais como fracasso escolar, desvalorização social dos segmentos menos favorecidos, incluindo a autoestima dos alunos etc.

O reconhecimento de que a qualidade da escola para todos implica garantir a promoção e atualização histórico-cultural, em termos de formação sólida, crítica, ética e solidária, articulada com políticas públicas de inclusão e de resgate social. A satisfação e o engajamento ativo da comunidade escolar e, sobretudo, do estudante e do professor no processo político-pedagógico são fatores de fundamental importância para a melhoria do desempenho escolar e sucesso do estudante com qualidade na escola.

A partir da elaboração adequada do Projeto Político Pedagógico e da formação democrática do Conselho de Escola, as diretrizes estabelecidas, os objetivos e as metas da instituição, poderão ser alcançados, favorecendo assim a autonomia da escola que por sua vez reflete na qualidade dos serviços prestados.

REFERÊNCIAS

- DOURADO, L.F.; OLIVEIRA, J.F.; SANTOS, C.A. (2007). A qualidade da educação: conceitos e definições. Série Documental: Textos para Discussão, Brasília, DF, v. 24, n. 22, p. 5-34.
- DOURADO, Luiz F. (2012). Gestão em educação escolar: 4 ed. atualizada e revisada – Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso / Rede e-Tec Brasil. 102p.: II
- DOURADO, Luiz F. (2011). Plano Nacional de Educação como política de Estado: antecedentes históricos, avaliação e perspectivas. In: DOURADO, Luiz F. (org.) Plano Nacional de Educação (2011-2020) avaliação e perspectivas. Goiânia: Editora UFG; Belo Horizonte: Autêntica, 2011, p.39.
- LOPES, Noêmia. (2010) O que é o projeto político-pedagógico (PPP). Gestão escolar, edição 011. Disponível em < <http://gestaoescolar.abril.com.br/aprendizagem/projeto-politico-pedagogico-ppp-pratica-610995.shtml>>. Acesso em Março de 2015.
- SILVA, Maria Abádia. (2003). Do projeto político do Banco Mundial ao Projeto Político-Pedagógico. In: Cadernos Cedes: arte & manhas dos projetos políticos e pedagógicos. Campinas: Unicamp. v. 23, n. 61. dez.
- VEIGA, Zilah de Passos Alencar. (1998). As instâncias colegiadas da escola. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro et al. Escola: espaço do projeto político-pedagógico. Campinas, SP: Papirus.

Potencializando o Ensino e Aprendizagem com Realidade Aumentada

Gabriel Modolo Regonha¹, Matheus de Oliveira Pimentel¹, Cícero Lima Costa¹

¹Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – Boituva – SP – Brasil

gabrielmr.ifsp@hotmail.com, matheus.mo33@gmail.com, cicero@ifsp.edu.br

***Abstract.** Many schools are still attached to the traditional teaching model, in which the teacher only fills the student with information. This model uses lagged teaching resources, given the variety of technological resources available today. This work aims at showing that a technological resource, namely augmented reality, can contribute to the teaching and learning by making lessons more interesting for students.*

***Resumo.** Muitas escolas ainda estão presas ao tradicional modelo de ensino, no qual o professor apenas enche o aluno de informação. Esse modelo utiliza recursos didáticos defasados, perante a variedade de recursos tecnológicos disponíveis na atualidade. Este trabalho, visa mostrar que um recurso tecnológico, a realidade aumentada, pode contribuir com o ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais interessantes para os alunos.*

1. Introdução

O modelo tradicional de ensino, que utiliza como recursos apenas livros, lousa, giz e um professor, está defasado. O mundo está dinâmico, repleto de recursos tecnológicos que permitem a busca e apresentação da informação de diversas maneiras. O cenário em que os alunos ficam em suas carteiras diante da lousa e dos professores, ouvindo e escrevendo por horas, é uma opressão a capacidade criativa e autonomia desses alunos [da Silva et al. 2008], [da Silva et al. 2011].

Na atualidade, o professor precisa desgarrar-se do modelo tradicional de ensino. Hoje, esse professor deve explorar os recursos oferecidos pela tecnologia para tornar suas aulas mais atrativas e estimulantes para os alunos [da Silva et al. 2008], [da Silva et al. 2011].

Recursos como vídeo Games, jogos online e realidade aumentada podem proporcionar um ambiente onde exista maior interação entre professor e aluno. Tal ambiente, permite que toda a teoria dos livros seja aproximada de um contexto real. A Realidade Aumentada (RA), por exemplo, permite a reprodução de situações reais em ambientes virtuais e permite a inserção de objetos virtuais no meio físico. A RA promove a interação em tempo real por meio do ambiente virtual [da Silva et al. 2008], [Azuma 2012], [da Silva et al. 2011].

A realidade aumentada que será o principal recurso utilizado neste trabalho, pode transformar a narrativa do professor durante as aulas em algo mais palpável,

facilitando o entendimento dos alunos em relação ao conteúdo [da Silva et al. 2008], [Azuma 2012].

Por tanto, este trabalho tem como objetivo a utilização de RA com um grupo de alunos, para que estes, avaliem se esse recurso pode ser útil ao ensino e aprendizagem.

2. Motivação

No ambiente escolar os alunos estão cada vez mais desinteressados e dispersos. Em um mundo repleto de tecnologia, dominado pelos dispositivos móveis e as redes sociais, a lousa e um professor presente em sala de aula estão cada vez mais desinteressante [da Silva et al. 2008], [da Silva et al. 2011].

Os professores precisam se atualizar para apresentarem seus conteúdos de maneiras mais interessantes e que condizem com a atual situação tecnológica na qual os alunos estão inseridos. A educação precisa se aliar a tecnologia. O uso de recursos tecnológicos, despertam o interesse no aprendizado, pois tais recursos são objetos de desejo dos alunos.

A utilização de realidade aumentada (RA), por exemplo, é uma forma barata, acessível e atraente de utilizar tecnologia em sala de aula. Atualmente, existem vários aplicativos prontos e disponíveis que podem ser utilizados por professores em suas aulas [Flores and Tarouco 2008], [da Silva et al. 2008].

A RA substitui equipamentos com um certo grau de complexidade, pois são utilizados marcadores para colocar em uso as diversas funcionalidades do sistema. A produção dos marcadores utilizados em realidade aumentada é algo de baixo custo, visto que é necessário apenas impressora e papel para imprimi-los [da Silva et al. 2008].

Por fim, o uso de realidade aumentada colabora com coordenação motora, organização espacial, atenção, concentração e raciocínio.

3. Revisão Bibliográfica

Segundo Freire [Freire 1987], na atual educação, erroneamente, o professor tem como tarefa encher o aluno com conteúdo que fogem a sua experiência e que estão desconexos de um contexto real.

Em [Coelho and Pisoni 1997], que faz um estudo de Vygotsky, menciona que há uma barreira entre o que é vivenciado dentro e fora da escola. Os professores ficam presos a conteúdos programáticos e livros sem relacionar o ensino ao cotidiano dos alunos.

Em [Moreno and Mayer 2007], fala sobre a importância de utilizar ambientes nos quais é possível apresentar o conhecimento de forma variada, através de meios visuais e auditivos.

Segundo Wender [da Silva et al. 2008], o uso de objetos reais e virtuais, possível por meio da RA, permite aos usuários maiores informações sensitivas, facilitando uma melhor relação com um contexto real.

4. Software de realidade aumentada - Representação do Sistema Solar

O software utilizado neste trabalho é referente ao "livro sobre o sistema solar potencializado com realidade aumentada". Esse livro possui várias opções de RA para facilitar o entendimento do sistema solar. Cada uma das opções disponíveis são representadas por um marcador, neste trabalho esse marcador será chamado de Inicial (Figura 1) e, adicionalmente existe um marcador de Inspeção (Figura 2) e Controle (Figura 3) [Okma et al. 2010].

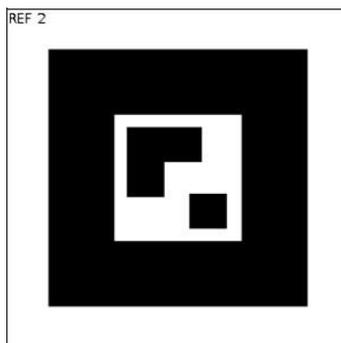


Figure 1. Marcador Inicial. [Okma et al. 2010]

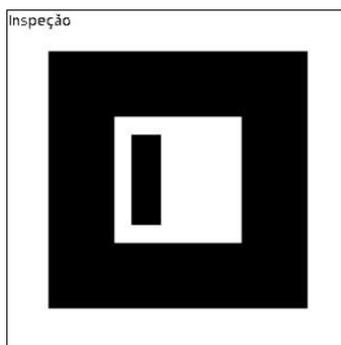


Figure 2. Marcador de Inspeção. [Okma et al. 2010]

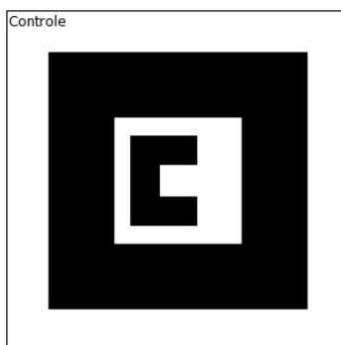


Figure 3. Marcador de Controle. [Okma et al. 2010]

Ao executar o software a câmera é ativada e o usuário deverá colocar o marcador Inicial em frente a câmera, em seguida, também é necessário colocar o marcador de Inspeção em frente a câmera e colidir as duas esferas que aparecem, conforme Figura 4. A partir do objeto real (marcador), irá surgir no ambiente virtual um objeto 3D, Figura

5. Para ativar o movimento do objeto referente ao marcador Inicial é preciso colocar em frente a câmera o marcador de Controle e posicionar a esfera desse marcador com o centro do marcador Inicial, resultando na imagem da Figura 6 [Okma et al. 2010].

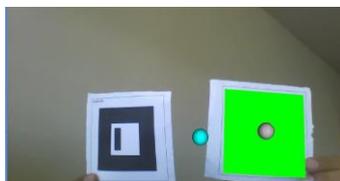


Figure 4. Esferas dos marcadores que devem ser colididas. Adaptado de [Okma et al. 2010]



Figure 5. Objeto resultante da colisão entre o marcador Inicial e o marcador de Inspeção. Adaptado de [Okma et al. 2010]



Figure 6. Objeto resultante da colisão do marcador Inicial com o marcador de Controle. Adaptado de [Okma et al. 2010]

5. Resultados

O software apresentado na seção 4, foi utilizado em uma aula sobre sistema solar com um grupo de 18 alunos do ensino médio. A utilização do software contou com a participação de alunos e professor.

Após a aula na qual utilizou-se o software, os alunos responderam um questionário com o objetivo examinar o nível de percepção e opinião em relação ao uso do software. A seguir, são apresentadas as questões e os percentuais das respostas são listados na tabela 1.

Questões:

1. Você já conhecia realidade aumentada?
2. O uso de realidade aumentada facilitou o entendimento de como é formado o sistema solar?
3. A utilização de realidade aumentada facilita a memorização do conteúdo?
4. Você gostaria que alguma disciplina utilizasse recursos de realidade aumentada? Qual?

5. Você utilizaria um dispositivo de celular com recursos de realidade aumentada?
6. Dê sua sugestão para a utilização de realidade aumentada.

Table 1. Percentuais das repostas referentes ao questionário

	SIM	NAO
Questão 1	% 27,8	% 72,2
Questão 2	% 94,4	% 5,6
Questão 3	% 94,4	% 5,6
Questão 4	% 94,4	% 5,6
Questão 5	% 77,8	% 22,2

Na questão 4, na qual é possível o aluno informar uma disciplina onde gostaria que a realidade aumentada fosse utilizada, muitos alunos mencionaram as disciplinas de química e biologia. Nessa questão, alguns alunos disseram que este recurso poderia ser utilizado em todas as disciplinas.

Na questão 6, muitos alunos sugeriram que a realidade aumentada fosse utilizada nas disciplinas de biologia e química para explicar conteúdos sobre DNA, átomos e moléculas.

6. Conclusão

Com a pesquisa apresentada na seção 5, conclui-se que um recurso prático e acessível como a realidade aumentada, não era conhecido pela maioria dos alunos participantes da pesquisa. Isso mostra que os professores das instituições onde esses alunos estudaram anteriormente, nunca tinham usado realidade aumentada para melhorar o ensino dos conteúdos.

Através da pesquisa, foi possível notar que a receptividade dos alunos para o novo recurso foi boa e eles consideraram que tal recurso contribuiu para o aprendizado.

Como trabalhos futuros, podem ser feitas pesquisas com professores para identificar se conhecem os recursos de realidade aumentada.

Por fim, conclui-se que a educação precisa se aliar a tecnologia, alunos e professores precisam estabelecer uma comunicação para melhorar o desempenho do ensino nas escolas.

Referências

- Azuma, R. T. (2012). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*.
- Coelho, L. and Pisoni, S. (1997). Vygotsky: Sua teoria e a influencia na educação. *Revista e Ped FACOS CNEC Osorio*.355–385.
- da Silva, V. C., de G. Junior, E. S., da H. Franca, M., and Ambrosio, P. E. (2011). *Jogo de palavras no contexto educacional aplicação da realidade aumentada*.
- da Silva, W. A., de S. Ribeiro, M. W., Junior, E. L., and Cardoso, A. (2008). Uma arquitetura para distribuição de ambientes virtuais de realidade aumentada aplicada a educação. *Revista Brasileira de Informatica na Educação*.

- Flores, M. L. P. and Tarouco, L. M. R. (2008). Diferentes tipos de objetos para dar suporte a aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra, 17th edition.
- Moreno, R. and Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19(3):309–326.
- Okma, E. S., Kirner, C., and Kirner, T. G. (2010). *Livro sobre o sistema solar potencializado com realidade aumentada*. Paz e Terra, 1th edition.

Proposta do desenvolvimento de um software para apoio ao ensino da disciplina de programação orientada a objetos

Vinicius Augusto Oliveira Lima, Lucas Souza Reis, Glauber da Rocha Balthazar

IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Campus São Paulo. Rua Pedro Vicente, 625 - Canindé - São Paulo - SP - Brasil - CEP: 01109-010

{vini.limatrp@gmail.com, lucasprk95@gmail.com,
glauber.balthazar@ifsp.edu.br}

***Abstract.** Paulo Freire (1977) states that no one learns one is not aware that knowing is to undertake intelligence in the understanding of a particular issue. Thus, take the knowledge in the discipline of Object Oriented Programming is basically writing classes in diagrams or programming languages. However, this article presents the proposal to undertake the acquired knowledge of the discipline in a software that will guide the student in understanding and assimilation of the fundamental concepts of Object Orientation. Therefore the student will be invited to build in software, a class diagram from the identification of a private nature elements to the concepts of classes, attributes, methods, inheritance and polymorphism and visually guided through steps.*

***Resumo.** Paulo Freire (1977) afirma que ninguém aprende se não tem consciência de que conhecer é empreender a inteligência no entendimento de uma determinada questão. Desta forma, empreender os conhecimentos na disciplina de Programação Orientada a Objetos consiste, basicamente, em escrever classes em diagramas ou em linguagens de programação. Porém, este artigo apresenta a proposta de empreender o conhecimento adquirido da disciplina em um software que irá guiar o aluno na compreensão e assimilação dos conceitos fundamentais da Orientação a Objetos. Para, tanto o aluno será convidado a construir, no software, um diagrama de classes a partir da identificação de elementos de natureza particular aos conceitos de classes, atributos, métodos, herança e polimorfismo de forma visual e guiada através de fases.*

1. Introdução

A disciplina de Programação Orientada a Objetos apresenta um conteúdo teórico, extenso e fortemente baseado na abstração de elementos existentes no cotidiano com o objetivo de identificar classes e objetos. De acordo com Santos (2003) classe é uma coleção de objetos que podem ser descritos com atributos e métodos. Cada objeto é responsável por realizar tarefas específicas. Porém, para que o aluno compreenda estes conceitos faz-se necessário que ele consiga abstrair o mundo em que vive e interage para identificar estes elementos. Neste sentido o mundo é formado de coisas e, na terminologia de orientação a objetos, estas coisas são denominadas objetos. Seres humanos costumam agrupar os objetos para entendê-los. Assim, a descrição de um grupo de objetos é denominada classe. Por fim, a identificação das classes a partir da observação dos objetos é denominada de abstração (SANTOS, 2003).

Esta abstração é uma atividade complexa, pois necessita que o aluno consiga primeiro identificar os elementos como objetos e logo em seguida agrupá-los por similaridade em classes. Geralmente os alunos apresentam dificuldades nesta tarefa e o professor não dispõe de ferramentas que possam auxiliá-lo a conduzir o processo de aprendizagem. Geralmente o professor induz o aluno a praticar em alguma linguagem de programação a identificação e organização destes elementos.

O presente projeto visa construir uma ferramenta de *software* que venha a ser aplicada ao aluno para que ele possa praticar a abstração de classes com a identificação de suas características e comportamentos após a exposição do conteúdo teórico e antes da aplicação prática em uma linguagem de programação. Desta forma, o professor poderá identificar e compreender como está o processo de aprendizagem do aluno em relação ao conteúdo teórico apresentado, sem a necessidade de o aluno tenha que absorver outros conceitos por conta de uma linguagem de programação.

2. Objetivo

Apresentar a proposta da construção de um *software* de apoio ao processo de aprendizagem que permita aos alunos identificarem, a partir de uma lista de palavras, elementos, cuja natureza semântica esteja relacionados com os conceitos fundamentais da disciplina de Programação Orientada a Objetos.

3. Metodologia

A construção de um *software* é atividade que precisa ser guiada por uma metodologia de desenvolvimento para orientar programadores, analistas e usuários. Desta forma, Rezende e Abreu (2000) afirmam que esta metodologia deve ser considerada como um roteiro que irá permitir o uso de uma ou várias técnicas como um processo dinâmico e interativo, visando a qualidade e produtividade. Assim, para este projeto é adotado a metodologia para desenvolvimento *Extreme Programming* (XP).

XP é uma metodologia ágil de construção de *software* que consiste em criar sistemas de melhor qualidade em menos tempo e de forma mais econômica que as tradicionais. Ela é muito bem aplicada em projetos com requisitos vagos e de constante mudança. Ela adota a estratégia de acompanhamento e realização de pequenos ajustes durante o próprio tempo de desenvolvimento do *software*. Mas o principal é que ela está baseada em cinco valores fundamentais (comunicação, simplicidade, *feedback*, coragem e respeito) que determinam as atividades de construção baseada em ciclos de iteração de forma a construir um *software* incrementalmente (TELES, 2014).

A fundamentação da escolha da XP foi pelo fato de ela ser aplicada justamente a projetos com requisitos vagos e de constante mudança, pois estas são características deste projeto. Assim, como este projeto está inserido em uma iniciação científica de uma instituição de ensino superior, os requisitos serão tanto identificados na fase inicial quanto no desenvolver do próprio projeto, pois pretende-se que ele seja revisado a cada parte de *software* produzido. Isso irá provocar diversas mudanças durante o desenvolvimento e, ter uma metodologia que apoia esta configuração é de fundamental importância.

A figura 1 apresenta o modelo de desenvolvimento XP. Nela o desenvolvimento é orientado pelo Plano de Iteração. Neste plano, uma reunião de planejamento é realizada no início para definir os requisitos que aqui são identificados como histórias dos usuários (*User Stories*). A partir disso, as histórias são organizadas e realizadas

estimativas e prioridades para cada uma (*Release Planning*). O próximo passo é o planejamento da construção da *release* (programação do *software*) baseada no conjunto de histórias a serem desenvolvidas por iteração (*Iteration*). Em seguida são realizados diversos testes de aceitação, podendo ser geradas novas histórias e pode-se voltar em qualquer um dos ciclos anteriores (*Acceptance Tests*). Por fim, uma *release* do *software* é gerada (*Small Releases*) que é validada para verificar sua conformidade com os requisitos. Por fim, todo o processo está pronto para ser realizado outro conjunto de histórias.

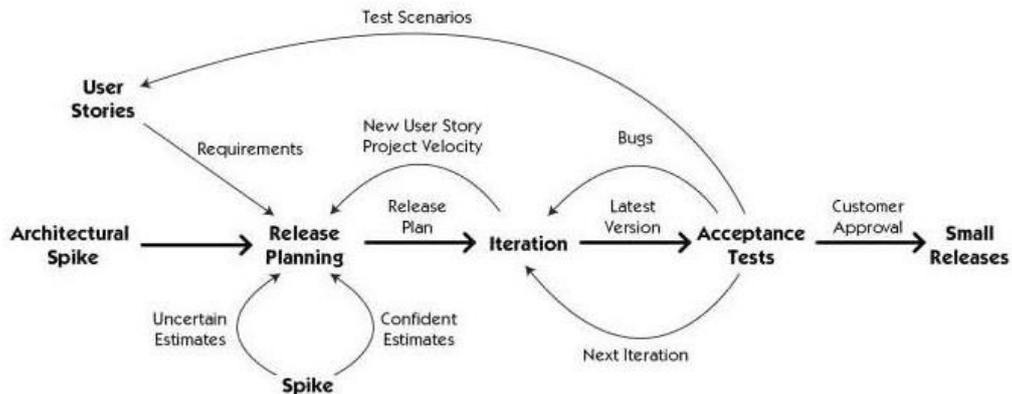


Figura 1. Arquitetura de iteração do modelo XP. Fonte: REZENDE e ABREU, 2000.

4. Material e Método

A construção do *software* proposto segue a produção de pequenas *releases* baseadas em um conjunto de histórias (requisitos do sistema). Porém, inicialmente é proposto um modelo de negócios que define tanto a organização quanto a sequência da construção interativa do *software* em três fases como mostrado na figura 2.

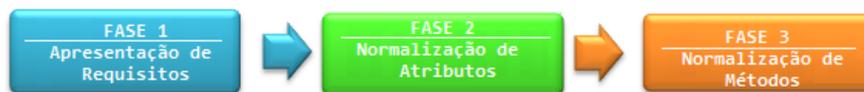


Figura 2. Fases de Interação do aluno com o software. Fonte: autores do projeto.

As três fases são descritas a seguir e é apresentado um esboço delas na figura 3:

- **Fase 1 - Apresentação de Requisitos:** é apresentada uma tela com exposição, do lado esquerdo, de todos os possíveis nomes, atributos e métodos que irão compor uma classe. Nela o aluno é convidado a arrastar os valores da esquerda para a classe apresentada à direita.
- **Fase 2 - Normalização de Atributos através da Herança:** o aluno é convidado a descobrir quais atributos são comuns entre as três classes descobertas e realizar a generalização destes em uma superclasse que irá acomodar estes atributos.
- **Fase 3 - Normalização de Métodos por meio do Polimorfismo:** o aluno é convidado a descobrir quais métodos são comuns entre as três classes e realizar a generalização destes métodos na superclasse.

A figura 3 apresenta um esboço de algumas das fases.

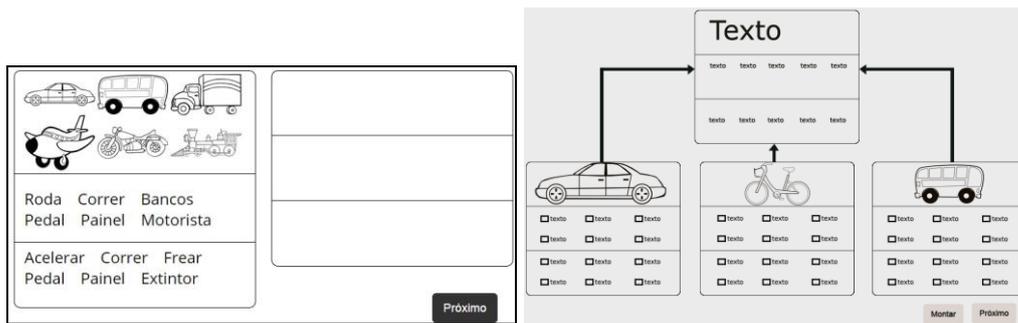


Figura 3. Esboço das telas para as fases. Fonte: autores do projeto.

Baseados nessas três fases, são descritas as histórias com suas respectivas complexidades e prioridades. Um exemplo dessas histórias é apresentado na **tabela 1**.

Tabela 1. Exemplo de um conjunto de histórias. Fonte: autores do projeto

Requisitos	Prioridade	Complexidade
1-Visualizar tela inicial	3	1
2-Exibir do lado esquerdo o diagrama de classe vazio	3	1
3-Exibir do lado direito diagrama de classe vazio	3	1
4-Acrescentar nomes de classe no campo do diagrama vazio do lado esquerdo	3	1
5-Acrescentar características de um objeto do diagrama vazio do lado esquerdo	3	2

Por fim, a partir da geração do conjunto de histórias, um plano de iteração será traçado para a definição de várias *releases*. Cada *release* irá gerar diversos artefatos de *software* (como alguns diagramas definidos na UML - *Unified Method Language*) e, em seguida, será iniciada a programação em par por dois desenvolvedores.

5. Considerações Finais

O presente trabalho está inserido em um projeto de iniciação científica, de uma instituição de ensino superior, lotado com um professor orientador e dois alunos bolsistas. Na atual fase, as histórias já estão definidas e o plano de iteração já traçado com seu calendário de desenvolvimento.

Pretende-se até o final de agosto/2015 finalizar o desenvolvimento do *software*. Neste momento diversos testes de aceitação, baseados em cenários de teste, serão aplicados para verificar a consistência das funções construídas com aquelas que foram propostas nas *User Stories*. Em seguida, o *software* será aplicado em uma turma com apenas alguns alunos da disciplina de Programação Orientada a Objetos do curso superior Tecnólogo em Análise de Sistemas. Para tanto ocorrerá um breve treinamento sob sua utilização e, ao término de sua utilização, será aplicado um questionário sobre diversos aspectos do *software*, tanto da utilização (interface homem máquina) quanto das funcionalidades existentes (validação dos requisitos).

Esta primeira utilização do *software* será realizada para conhecer falhas, deficiências, pontos positivos e negativos, ou seja, obter um *feedback* dos alunos sobre sua interface de utilização, a validade e qualidade dos requisitos. De posse destas

informações, um novo plano de iteração será modelado para acomodar as alterações e no primeiro semestre de 2016 pretende-se apresentar o *software* durante as aulas de Programação Orientada a Objetos como ferramenta de apoio ao aprendizado.

Referências Bibliográficas

REZENDE, D. A. e ABREU, A. F. (2000). **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. 2. ed. São Paulo: Atlas.

SANTOS, Rafael. (2003). **Introdução a programação orientada a objetos usando Java**. 2. ed. Rio de Janeiro : Elsevier.

TELES, Vinícius Manhães. (2014). **Extreme Programming - aprenda como encantar seus usuários desenvolvendo software com agilidade e alta qualidade**. 2. ed. São Paulo: Novatec. H:\academico\2015-1\Iniciacao Cientifica - IFSP\DEV. SW. - LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

Schoology: Um sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) nas aulas de inglês

Ana Elisa Sobral Caetano da Silva Ferreira

Mestranda Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE/UFSCar)

Instituto Federal de São Paulo - Câmpus Cubatão

{anaelisaferreira@ifsp.edu.br}

Abstract. *This article suggests the use of Schoology (LMS) as a complementary tool to help teachers interacting with their students and as a practical and efficient way for a continuous assessment. The presented discussion is based on the results of a survey done with High School students, studying an Integrated Technical course, at public school in the state of São Paulo (Brazil) in the second half of 2014.*

Keywords: *Schoology; Curriculum and Education; Digital Technologies and Communication.*

Resumo. *Este artigo propõe o uso do Sistema de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) Schoology como uma opção complementar de apoio ao professor de Língua Inglesa na interação com os alunos e como um modo prático e eficiente para uma avaliação contínua. A discussão é baseada nos resultados de uma pesquisa feita com alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio de uma escola pública do estado de São Paulo no segundo semestre de 2014.*

Palavras-chaves: *Schoology; Currículo e práticas escolares; Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDIC).*

1. Sistemas de Gerenciamento de Aprendizado, Redes Sociais virtuais e seus pontos convergentes

O SGA *Schoology* foi escolhido como ferramenta complementar nas aulas de Língua Inglesa para alunos do Ensino Médio (EM) com o intuito de inserir as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas salas de aula, de um modo que despertasse a atenção desses estudantes, cuja familiaridade com as redes sociais é inquestionável.

Essa plataforma gratuita (<http://www.schoology.com>), que teve início em 2007, oferece uma interessante mescla entre a agilidade de comunicação das Redes Sociais Virtuais (RSV) – como mensagens privadas, discussões em grupo e aplicativos para tablets e celulares – e a praticidade da troca de conhecimentos acadêmicos de uma forma eficiente e organizada, que é o principal objetivo de um SGA.

A semelhança do *layout* dessa plataforma e a principal rede social da atualidade, *Facebook*¹, foi uma das principais razões para a escolha desse SGA e não outras mais difundidas no Brasil, como o Moodle.

O diálogo entre docentes, discentes e responsáveis se dá de maneira segura, rápida e organizada, uma vez que é possível entrar em contato com os pais por meio de mensagens

¹ Segundo *Tech Tools for Teachers By Teachers: Bridging Teachers and Students*. MANNING et al., 2011

privadas. Esses têm acesso direto às notas de seus filhos e a todos os exercícios produzidos na plataforma, o que é uma forma de otimizar o acompanhamento avaliativo, como apontam as *Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Básica* (BRASIL 2013), em seu trigésimo segundo artigo, item c, em que se destaca essa necessidade:

Art. 32 A avaliação dos alunos, a ser realizada pelos professores e pela escola como parte integrante da proposta curricular e da implementação do currículo, é redimensionadora da ação pedagógica e deve: [...]
c) manter a família informada sobre o desempenho dos alunos;

Além da troca de informações, o discente acompanha seu desempenho por meio de uma planilha contendo notas, presenças e anotações de seu professor. Já o docente tem acesso a uma série de elementos, como:

- a) Gráficos individuais e coletivos que comparam desempenho em cada atividade.
- b) Dados do acesso diário dos alunos à plataforma e do período que cada discente levou para desenvolver uma tarefa.
- c) Exercícios que ofereceram maior grau de dificuldade, podendo assim revisar conteúdos específicos em sala de aula.

É essencial destacar que os elementos apontados anteriormente seguem a lógica de ensino e aprendizagem que permite valorizar o registro e a sistematização do conhecimento construído pelos participantes, como indicado nas *Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Básica*. Configurando-se em um processo de avaliação contínua, a qual “pode assumir várias formas, tais como a observação e o registro das atividades dos alunos” (BRASIL, 2013), já que a plataforma oferece uma maneira mais ampla de acompanhar a evolução do aluno.

A metodologia adotada no desenvolvimento desse processo, utilizando o *Schoology* como ferramenta nas aulas de inglês dialoga com a proposta das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnico de Nível Médio*, cujo principal foco é a formação para o mercado trabalho.

A evolução tecnológica e as lutas sociais têm modificado as relações no mundo do trabalho. Devido a essas tensões, atualmente, não se admite mais a existência de trabalhadores que desempenhem apenas tarefas mecânicas. O uso das tecnologias de comunicação e da informação tem transformado o trabalho em algo menos sólido. (BRASIL, 2013)

Diante deste contexto, a utilização da plataforma durante as aulas de língua inglesa visava possibilitar independência e autonomia, para que os alunos pudessem procurar conteúdos que vão além da sala de aula e contribuir com o próprio aprendizado e com os demais colegas de sala. Ao final do semestre, setenta e sete alunos (77 alunos) responderam ao questionário descrevendo a experiência que haviam vivenciado.

Dos 77 alunos, 62% identificaram a plataforma com a rede social *Facebook*, que já utilizam, porém apesar de tal semelhança, 49% afirmaram que o grau de dificuldade de interação com o *Schoology* era médio. Quando indagados sobre o benefício da RSE, 52% dos alunos responderam que foi muito benéfico para o aprendizado da língua, enquanto 14% disseram ser pouco benéfico. Um aspecto intrigante foi que 53% deles se posicionaram contra a utilização da plataforma em outra matéria escolar, mesmo afirmando que para o ensino de línguas foi benéfico.

Apesar de parte não apresentar interesse em utilizar a rede em outra matéria, 77% dos

alunos, na maioria do 1^o ano do EM, afirmaram que gostariam de reutilizar o ambiente virtual em 2015, e esse foi o dado que obteve maior pontuação dentro de toda pesquisa.

Diante de todos os pontos apresentados, pode-se concluir que a plataforma foi aceita de maneira positiva pelos alunos, os quais se prontificaram a reutilizá-la no ano seguinte, em língua inglesa. Entretanto, 63,64% dos alunos afirmaram que esse SGA é uma ferramenta complementar para as aulas expositivas e não uma opção para substituí-las.

2. Surpresas e Conclusões

O último dado apresentado demonstra que apesar das TDIC serem parte do cotidiano dos alunos, muitos deles ainda apresentam resistência para substituir uma aula de sistema tradicional por uma de sistema mais atual, que contém novas tecnologias envolvidas, tornando a aula mais dinâmica e interativa. Uma parcela significativa apontou que a plataforma não deveria substituir as aulas e sim complementá-las. Esse aspecto dialoga com o seguinte excerto das *Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Básica*:

Apesar da importância que ganham esses novos mecanismos de aquisição de informações, é importante destacar que informação não pode ser confundida com conhecimento. O fato dessas novas tecnologias se aproximarem da escola, onde os alunos, às vezes, chegam com muitas informações, reforça o papel dos professores no tocante às formas de sistematização dos conteúdos e de estabelecimento de valores (BRASIL, 2013).

Pode-se concluir então, que o professor ainda expressa um papel significativo no processo de aprendizado e que os próprios alunos reconhecem a importância da escola na sistematização de conteúdos.

Porém, é importante ressaltar que a implementação das TDIC, apesar de todos seus benefícios, pode gerar um maior desgaste para o professor como aponta Cunha (2001) e que “a aparelhagem técnica é considerada um mero instrumento a ser incorporado às práticas escolares” (SIBILIA, 2012), não garantindo necessariamente a melhora do sistema de ensino.

Referências

- BRASIL, Ministério da Educação. (2013) “**Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Básica**”. Brasília: MEC, SEB, DICEI.
- CUNHA, M. I. (2001) “**Formatos avaliativos e a construção da docência: implicações políticas e pedagógicas**”. Avaliação. Campinas; Sorocaba, SP, v. 6 n. 2, p. 7 – 15.
- MANNING, C., BROOKS, W., CROTTEAU, V., DIEDRICH, A., MOSER, J. e ZWIEFELHOFER, (2011) “**Tech Tools for Teachers By Teachers: Bridging Teachers and Students**”. Wiscosin English Journal, volume 53, number 1.
- SIBILIA, P. “**Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**” Tradução. (2012) Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto.

Tecnologias no Ensino de Línguas Estrangeiras: dos primórdios à atualidade

Ivan Douglas de Souza¹, Karoline Ribeiro Trívia¹

¹Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – *campus* Boituva
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Boituva – SP – Brazil

{souza,ivan}ivan.uhf@gmail.com

Abstract. *Technology is present in the very different aspects of human life, from work to leisure. Education is also being influenced by technological advances. This paper brings a brief comment on the use new technological resources in foreign language learning throughout history.*

Resumo. *A tecnologia está avançando sobre as mais diversas áreas da vida humana, desde o trabalho até o lazer. A educação também tem sido cada vez mais influenciada por avanços tecnológicos. Este artigo apresenta uma breve revisão de literatura sobre o uso de novas tecnologias no ensino de idiomas estrangeiros ao longo da história.*

1. Introdução

Avanços tecnológicos vem nos servindo de base para marcar diferentes fases da vida humana. É possível aplicar essa mesma perspectiva para traçar, especificamente, um esboço da história das tecnologias empregadas no ensino de línguas.¹

2. A primeira tecnologia

A imprensa da Gutenberg, surgida em 1442, marca a primeira grande revolução tecnológica no ensino. O livro, antes criando com códice medieval, passa a figurar como recurso muito mais acessível aos aprendizes. Segunda Paiva [2012, *apud* Silva Junior e Costa 2012], o primeiro livro didático aparece em 1578. Acredita-se que se trata de uma gramática da língua hebraica.

Até o séc. XIX, o ensino baseou-se em recursos impressos. Os livros dominaram o cenário educacional, incluindo o ensino de línguas. A leitura e a escrita eram os métodos utilizados pelos estudantes, que, além disso, contavam apenas com a voz e a presença de seus tutores.

3. O áudio e o vídeo

A tecnologia que permite o registro de voz e imagem revoluciona pela segunda vez o ensino de idiomas.

Thomas Edson constrói o fonógrafo em 1878. A produção de material autêntico permite aos estudantes o contato com áudio original para aperfeiçoamento de suas habilidades orais. Vídeos produzidos nos estúdios Walt Disney, voltados para o ensino

¹ Muitos são os estudos referentes ao uso de tecnologias no ensino de línguas estrangeiras. Nessa área, há contribuições de Alencar [2011], Bottentuit Junior [2012], Dias e Santos [2010], Holmes e Gardner [2006], Leffa [2014], Park [2012] e Stockwell [2012].

de inglês básico, deram conta das primeiras experiências com essa tecnologia no ensino de idiomas [Paiva 2012, *apud* Silva Junior e Costa 2012].

Nas décadas de 40 e 50 as fitas magnéticas e os laboratórios de idiomas começam a ser utilizadas como recursos tecnológicos no ensino de línguas [Silva Junior e Costa 2012]. A fita cassete se junta às fitas em VHS nos cursos de idiomas até o fim da década de 80. Era possível, em algumas escolas, encomendar fitas e livros para estudos extras.

As décadas de 80 e 90 marcam grandes revoluções nas metodologias de ensino de línguas.

O *Audio CD* (sigla em inglês para *compact Disc*) e o *CD-ROM* (*Read-only Memory*) surgem nos anos 80. Juntamente com os microcomputadores, que se popularizam a partir da década de 90, essas novas tecnologias passam a ser usadas nas escolas de idiomas em substituição das antigas fitas cassetes e VHS's, além de seus aparelhos gravadores e reprodutores, por *CD's* e *CD-ROM's* para a reprodução de áudio e vídeo em suas salas de aula. Já chegando à metade da década de 90, aparece um novo recurso de armazenamento e reprodução de áudio e vídeo. O *DVD* (sigla inglesa para *Digital Versatile Disc*).

É importante notar o papel fundamental dos computadores nessa fase do ensino de línguas. Seu uso em sala de aula representada o maior avanço em termos tecnológicos no ensino. Aprendizagem mediada pelo computador proporciona aos alunos interação comunicativa e reflexões sobre o uso da linguagem nos dias de hoje, conseqüentemente, do processo de aprendizagem a partir da constituição de um conhecimento colaborativo [Santos, Beato e Aragão 2012].

4. A internet, os aparelhos celulares e os tablets

A popularização da *internet*, a partir dos primeiros anos do século XXI, fez com que o uso dos computadores aumentasse drasticamente. Sua chegada aos aparelhos celulares e *tablets* dá sequência ao avanço dos recursos de áudio e vídeo no processo de ensino/aprendizagem.

Smartphones e *tablets* são a evolução dos computadores e, nessa atual fase, o uso de aplicativos de dispositivos móveis flexibiliza ainda mais a aprendizagem de novos idiomas. O aparecimento de redes sociais, sobretudo aquelas pensadas para o processo de ensino/aprendizagem de línguas, só se torna possível com essas tecnologias.

Referências

- ALENCAR, A. M. G. de (2011) A internet e o computador no ensino-aprendizagem de língua inglesa: relato crítico. Disponível em: <<http://www.faeite.edu.br/revista/ARTIGO%20ANITA.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2015.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. (2012) Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação. In: *Revista Educaonline*, Vol. 6, Nº 1, p. 125-149. Disponível em: <<http://www.latec.ufjf.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=291>>. Acesso em: 25 mar. 2015.

- DIAS, M. A. de A.; SANTOS, H. N. de A. (2010) O uso de novas tecnologias no ensino de línguas: o uso de blogs como ferramenta de motivação e aprendizagem. Disponível em: <https://www.ufpe.br/nehete/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2010/Marcos-Antonio-Araujo&Herbert-Nunes.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2015.
- HOLMES, B. and GARDNER, J. (2006) “E-learning: concepts and practice”. Sage Publications. Disponível em: <<http://www.academia.edu/5151101/95241581-E-Learning-Concepts>>. Acesso em: 25 abr. 2015.
- LEFFA, V. J. (2014) Gamificação adaptativa para o ensino de línguas. In: Congresso IberoAmericano de Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação. Buenos Aires. *Anais*, p. 1 -12.
- NASCIMENTO, A. K. de O.; GIRÃO, D. L.; NASCIMENTO, L. N. de (2010) Novas tecnologias no ensino de língua inglesa: considerações acerca das metodologias de ensino de línguas. *Interdisciplinar*, Ano 5, v. 10, n. especial 2010, p. 195-212.
- PAIVA, V. L. M. de O. (2012) O uso da tecnologia no ensino de línguas estrangeiras: breve retrospectiva histórica. Disponível em: <<http://www.veramenezes.com/techist.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- PARK, Y. (2011) A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, Vol. 12.2. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/791/1699>>. Acesso em 08 abr. 2015.
- SANTOS, T. F; BEATO, Z; ARAGÃO, R. (2012) As tics e o ensino de línguas. Disponível em: <http://www.uesc.br/eventos/sepexle/anais/10.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- SILVA JUNIOR, J. H; COSTA, K. F. da. (2012) O uso da tecnologia no ensino de língua estrangeira. In *Revista Helb*, Ano 6, Nº 6, 1/2012. Disponível em: http://www.helb.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=198:o-uso-da-tecnologia-no-ensino-de-lingua-estrangeira&catid=1112:ano-6-no-6-12012&Itemid=17. Acesso em: 16 abr. 2015.
- STOCKWELL, G. (2012) Using Mobile Phones for Vocabulary Activities: Examining the Effect of the Platform. *Language Learning & Technology*, Vol. 14, No. 2. Disponível em: <<http://llt.msu.edu/vol14num2/stockwell.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

Webquest: a internet de forma criativa

**Andrea G. Nazuto Gonçalves, Marcella Guedes Vieira, Sibeles Gomes Bernardo,
Vitoria Caroline Coimbra do Espírito Santo**

Instituto Federal São Paulo IFSP Campus Boituva
Boituva – SP – Brasil

andrea nazuto@ifsp.edu.br, marcellavieira.marcy@gmail.com,
sibeles28gomes@hotmail.com, mermaidblue1987@gmail.com

***Abstract.** This article describes a methodology that allows a targeted search through internet searches, creatively, leading to a learning permeated by the interaction between the student and the teacher, the first in the form of character and the second as author. To this different way to learn, give the name of Webquest. - a tool created for education.*

***Resumo.** Este artigo descreve uma metodologia que permite uma pesquisa orientada, por meio de pesquisas na internet, de maneira criativa, que leva a uma aprendizagem permeada pela interação entre o aluno e o professor, sendo o primeiro na forma de personagem e o segundo na forma de autor. A esta forma diferenciada de aprender, dá-se o nome de Webquest. – uma ferramenta pensada para a educação.*

1. Introdução

As Tecnologias de Informação norteiam todas as áreas de conhecimento e, sabemos que elas têm um papel fundamental no desenvolvimento da ciência. O que nos cabe é avaliar o seu uso, o seu benefício, a sua necessidade.

2. Referencial teórico

No que tange ao ensino, as Tecnologias de Informação têm espaço reservado. Segundo PAIS (2008), a teoria pode ser aplicada ao contexto da inserção da informática na prática educativa, e complementa dizendo que devemos valorizar a criação de situações, envolvendo conceitos e resolução de problemas. DEMO (2005), cita que a educação pela pesquisa supõe cuidados propedêuticos decisivos para o educando e o educador, dentre os quais estão: saber pensar, aprender a aprender, avaliar-se e avaliar a qualidade formal e política, e afirma que o educador deve orientar o educando quanto à necessidade de expressar suas ideias com fundamentação teórica, praticar o questionamento e a formulação própria, reconstruir autores e teorias e trazer a pesquisa e os conteúdos curriculares para o cotidiano.

Diante do exposto, apresentamos um recurso metodológico que favorece a interação e a pesquisa – a Webquest, uma metodologia pensada na e para a educação.

3. Método

A Webquest (WQ) é uma metodologia que possibilita uma pesquisa orientada, por meio de, preferencialmente, recursos da internet, que pode ser aplicada a qualquer conteúdo de qualquer componente curricular, sendo disponibilizada na internet e confeccionada pelo professor como páginas da web, por meio de atividades individuais ou em grupos, presenciais ou à distância.

No site do MEC, a WQ é citada como um recurso que possibilita a interação entre conteúdos educacionais, sendo definida como uma atividade investigativa onde as informações com as quais os alunos interagem provêm da internet.

Sendo um ambiente virtual de aprendizagem em potencial, GOUVEA e MALTEMPI (2005) afirmam:

[...] a WebQuest pode ser considerada um ambiente de aprendizagem, podendo contribuir para o desenvolvimento cognitivo do aluno, pois um dos principais objetivos dela é fazer com que o aluno desenvolva tarefas que estão inseridas no contexto vivenciado por ele. Um outro aspecto importante que a WebQuest apresenta é a orientação ao aluno, não deixando-o “perdido” na imensidão desorganizada que é a internet.

3.1. Histórico

A WQ surgiu, em 1995, como uma proposta metodológica criada por Bernie Dodge, professor da Universidade Estadual de San Diego, pensando a pesquisa como uma utilização de recursos digitais na internet, focando a construção do conhecimento.

No Brasil, a Webquest foi utilizada pela primeira vez nas Gincanas Culturais promovidas pela Escola do Futuro da USP, com uma proposta de estabelecer uma interação entre pesquisa em educação e internet.

3.2. Características

Com relação aos tipos de WQ podemos ter dois: as **curtas**, que tem o objetivo de integrar conhecimentos, com duração de uma a três aulas; as **longas**, que levam ao detalhamento dos conhecimentos e pode levar de uma semana a um mês para ser explorada.

São sete as etapas que compõem uma WQ: Introdução, Tarefa, Processo, Fonte de Informação, Avaliação, Conclusão e Créditos.

A Introdução tem o objetivo de motivar o leitor, que deve se sentir preparado para desafios e para buscar soluções para o problema a ser apresentado. Nela, é interessante que o autor crie um cenário, um enredo, uma história para envolver o aluno na pesquisa.

A seção Tarefa esta ligada aos objetivos que se pretendem alcançar em relação às descobertas e aprendizagens dos alunos, que atuam como participantes e

colaboradores na construção do conhecimento. As tarefas devem ser interessantes e ligadas às situações ligadas à realidade do educando.

DODGE (2002), propõe uma classificação das tarefas em doze categorias, que são: tarefas científicas, de julgamento, analíticas, de autoconhecimento, de persuasão, de construção de consenso, de produtos criativos, de planejamento, jornalísticas, de mistério, de compilação e de recontar.

O Processo define o modo como a informação será organizada, para que a tarefa seja cumprida. É nele que são indicados os sites, os caminhos, os referenciais para que sejam respondidas as perguntas da tarefa. Segundo BARATO (2004), o processo dá o apoio para o aluno se sentir seguro e ultrapassar seus próprios limites na busca do conhecimento e resolução da tarefa proposta.

Os recursos, tais como endereços de sites, páginas da web, etc., são citados na seção Fonte de Informação.

No item Avaliação é descrito como o aluno será avaliado. Para a avaliação, DODGE (2002) propõe o uso de rubricas construídas a partir de critérios conhecidos pelos alunos antes de executar as tarefas, sendo estabelecidos antes de iniciarem as atividades.

Segundo MACHADO E MENTA (2007),

na avaliação autêntica, educador e educando se veem contemplados desde o momento da elaboração até a análise do produto final. Neste momento, abre-se espaço para as análises das interações, pesquisa e descobertas a partir dos critérios de avaliação.

Na Conclusão temos a verificação de que tudo o que criamos, descobrimos, analisamos, discutimos, construímos, nos fizeram atingir os objetivos.

Na seção Créditos são disponibilizadas as fontes de onde foram retiradas as informações para a confecção da Webquest. Neste espaço também são feitos os agradecimentos às pessoas, ou instituições, que contribuíram na elaboração da Webquest.

4. Considerações finais

Com a Webquest, a aprendizagem se dá integrada à tecnologia, permitindo ao aluno um pensar crítico por meio de comparações e formulação de hipóteses, permeando os conteúdos desenvolvidos, com o objetivo de criar soluções para os problemas enfrentados, pesquisando e vivenciando situações ligadas à sua realidade.

Referências

Barato, J. N. (2004). A alma da WebQuest. El alma da las webQuests. Quaderns Digitals. Trad de BARBA, C. Número monográfico: WebQuests, abr. Disponível em: <<http://www.quadernsdigitals.net/>>. Acesso em: 18 abr. 2015.

Demo, P. (2005). Educar pela pesquisa. Campinas, SP: Autores Associados.

Dodge, B. (2002). WebQuest taskonomy: a taxonomy of tasks. Disponível em: <<http://webquest.sdsu.edu/taskonomy>>. Acesso em: 18 abr. 2015.

Gouvea, S. A. S.; Maltempi, M. V. (2005). WebQuest, uma tecnologia informática para o ensino e aprendizagem de matemática financeira. In: V CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIBEM). Porto, Portugal, julho.

Machado, S. F.; Menta, E. (2007). A utilização das rubricas em cursos de educação a distância: uma proposta de avaliação autêntica. In: XVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, São Paulo, SBIE.

Pais, L. C. (2008). Didática da Matemática – Uma análise da influência francesa. Belo Horizonte, MG: Autêntica.

<webeduc.mec.gov.br/webquest>. Acesso em: 17 abr. 2015.