

A Geotecnia na Engenharia – a Experiência das Visitas Técnicas e sua Importância na Formação Acadêmica

Fernanda S. Schuch¹, Fábio K. da Silva¹, Jucélio Gonçalves¹

¹Departamento Acadêmico da Construção Civil – Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - CEP 88020-300– Florianópolis – SC – Brasil

fernandass@ifsc.edu.br, fabio.krueger@ifsc.edu.br, jucelio@ifsc.edu.br

Abstract. *The technical visits, as an integral part of the methodological process of teaching, are a constant in the technical and undergraduate courses of the Federal Institute of Santa Catarina (IFSC), Campus Florianópolis. Over the years, this practice has been shown to be a huge differential in the teaching practice of federal institutions, in which one seeks to gather academic knowledge, tacit teaching knowledge and thus provide a differentiated training to the graduates. The importance of this practice for the training of students related to the curricular unit of Geology in the Civil Engineering course and related areas is presented, but in particular those carried out in the curricular units of Geology, Civil Construction Technology Practice, Geometric Project and Road Deployment. In short, the visualization of the object of study, in loco in these cases, becomes a facilitator of the multidisciplinary and the interdisciplinarity of the contents addressed in the course.*

Resumo. *A realização de visitas técnicas como parte integrante do processo metodológico de ensino, nos cursos técnicos e de graduação do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Florianópolis, são uma constante. Através dos anos, esta prática tem se mostrado como um grande diferencial de ensino de instituições federais, onde se busca unir os saberes acadêmicos, ao conhecimento tácito docente e assim, propiciar uma formação diferenciada ao egresso. Apresenta-se aqui, a importância desta prática para a formação dos discentes relativos à unidade curricular de Geologia do Curso de Engenharia Civil e áreas correlatas mas, em particular, daquelas realizadas nas unidades curriculares de Geologia, Prática de Tecnologia da Construção Civil, Projeto Geométrico e Implantação de Estradas. Em suma, a visualização do objeto de estudo, in loco nestes casos, se torna um facilitador da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade dos conteúdos abordados no curso.*

1. Introdução

A formação acadêmica promovida no curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Florianópolis, têm em sua grade curricular, unidades cujo conteúdo embasa-se nos conceitos básicos da área de Geotecnia, cujo conhecimento é aplicado diretamente em diferentes outras unidades curriculares relativas ou a ela relacionadas, as quais conferem atribuição técnica ao

egresso, tais como: Mecânica dos Solos, Fundações, Projeto Geométrico e Implantação de Estradas, Pavimentação de Estradas, Prática de Tecnologia da Construção Civil e Obras de Terra Especiais.

Vale aqui ressaltar que se trata de um curso novo na Instituição, iniciado em 2013/2, ainda em implantação, porém, conta com a experiência de profissionais na área da Construção Civil de uma instituição centenária, sendo que muitos que nela atuam, são egressos dos cursos técnicos ofertados. Este importante histórico institucional propicia que, docentes atuantes na área da Geotecnia e áreas correlatas, agreguem aos cursos, didáticas bem-sucedidas de demonstração do conhecimento teórico, aliado ao prático, através de ações de extensão e experimentos laboratoriais. Neste relato, foca-se na importância das ações de extensão para a formação do profissional em Engenharia Civil, sob a forma de visitas técnicas.

Estudar Geologia no curso de Engenharia Civil do IFSC, por exemplo, significa dotar o discente de competência para: compreender sobre a gênese do planeta Terra, sua estrutura e forma, compreender o processo de origem e formação das rochas e solos bem como sua mineralogia. E ainda desenvolver as habilidades de: identificar os fenômenos geológicos que ocorrem no planeta Terra, identificar as partes que compõem a Terra e formam sua estrutura física; identificar os diferentes tipos de rochas e o ciclo desta matéria sobre a crosta terrestre; como os mecanismos de intemperismo físico e químico afetam as propriedades, conhecer os processos de formação dos diferentes tipos de solo; saber identificar os diferentes tipos de solo com relação à sua gênese (IFSC, 2017).

Este conhecimento geológico básico dá subsídios para que o aluno avance em seus conhecimentos acerca do comportamento mecânico dos solos e das rochas, onde as obras civis são projetadas e executadas. Porém, mesmo com toda a tecnologia e mídias educacionais disponíveis na atualidade, a visualização em campo da estrutura geológica é um grande diferencial, faz com que o aluno consiga associar os conteúdos e teorias repassados em sala de aula pelo professor, transformando-os em conhecimento. A realização de visitas a obras busca o estreitamento da relação entre o ensino e a prática. Os discentes são expostos a informações da vivência e da rotina dos profissionais inseridos no mercado de trabalho, abordando os assuntos com detalhes que muitas vezes não podem ser aprendidos em sala de aula, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do espírito científico e para o relacionamento entre os problemas técnicos e as necessidades da sociedade.

Corroborando com este pensamento, Sousa & Lobato (2017) questionaram a alunos de graduação sobre a importância da realização de atividades curriculares desta natureza. Os discentes apontaram que, relacionar os conteúdos teóricos com a práticas, são de suma importância no processo de ensino-aprendizagem. O mesmo pensamento é apontado por Souza et all (2012) onde se entende que, é primordial ao estudante estreitar seu relacionamento com o setor produtivo para o qual pretende ingressar, pois em campo, é possível se verificar as hipóteses, teses e teorias na prática.

2. As viagens de estudos e visitas técnicas

Com toda a tecnologia e mídias educacionais disponíveis na atualidade, a visualização em campo da estrutura geológica, por exemplo, é um grande diferencial, faz com que o aluno consiga associar os conteúdos e teorias repassados em sala de aula

pelo professor, transformando-os em conhecimento. Os discentes são expostos à informações da vivência e da rotina dos profissionais inseridos no mercado de trabalho, abordando os assuntos com detalhes que muitas vezes não podem ser aprendidos em sala de aula.

Na unidade curricular de Geologia são realizadas semestralmente visitas técnicas buscando visualizar a prática profissional mencionada no parágrafo anterior (Figura 1). O conhecimento geológico básico dá subsídios para que o aluno avance em seus estudos acerca do comportamento mecânico dos solos e das rochas, onde as obras civis são projetadas e executadas.



Figura 1: Grutas de Botuverá
Fonte: Prefeitura de Botuverá, 2017

O mesmo ocorre em outras unidades curriculares de áreas correlatas a Geotecnia. Na unidade curricular de Projeto Geométrico e Implantação de Estradas ocorreu visita técnica às obras de construção do túnel, num trecho próximo a cidade de Jaraguá do Sul, que faz parte das obras de duplicação da BR-280. O objetivo foi apresentar aos discentes a profunda conexão que deve haver entre diferentes conteúdos, para que se chegue ao projeto e execução de uma obra de grande porte, que tanto impacta no dia a dia da população.

Para se ter acesso à obra em questão, após contato com as empresas executoras e órgãos fiscalizadores, obteve-se a autorização de acesso ao canteiro de obras, e chegando ao local, ocorreu o recebimento da equipe técnica e explicação geral do andamento dos serviços na obra. A seguir pode-se entrar no túnel (pelo emboque direito) onde se observou os aspectos técnicos do desmonte de rochas (tanto com explosivos, como pelas perfuratrizes), instalação dos tirantes, execução da calota do

túnel com concreto projetado e outros detalhes executivos inerentes ao porte e tipo de obra. Nas figuras a seguir (Figuras 2 e 3) são mostradas algumas imagens da visita.



Figura 2: Inspeção de tirantes e retirada de entulho nas obras do túnel da BR-280 em 2016/2.

Fonte: Dos autores

A figura 2 mostra um momento da etapa de execução de uma parte da contenção do túnel, etapa importante estruturalmente para a obra e cujo tema é parte da ementa curricular de Mecânica dos Solos, ou seja, relevante para o processo formativo.



Figura 3: Perfuração da rocha com uso de perfuratriz pneumática nas obras do túnel da BR-280 em 2016/2.

Fonte: Dos autores

A figura 3 ilustra o momento em que ocorre um processo de perfuração de rochas como serviço executado em uma das etapas da obra, a qual foi acompanhada pelos alunos na ocasião da visita técnica. Este tipo de execução de serviço é um dos

tópicos abordados em sala de aula pelos docentes e que, pode ser acompanhada de perto, numa oportunidade única para os docentes.

3. Considerações Finais

As visitas técnicas realizadas no decorrer das unidades curriculares dos cursos de graduação do IFSC, mostram-se ao longo do tempo, indispensáveis para um ensino de qualidade que visa a obtenção do conhecimento através da junção dos conteúdos teóricos com a atividade prática. Esta didática já é vivenciada pelas instituições federal de ensino técnico há muitas décadas e, a adoção dela nos cursos superiores dos IFs é um diferencial oferecido na formação dos discentes desta instituição, quando em comparação a muitos cursos de graduação tradicionais ofertados em instituições de ensino superior federal.

No caso de uma obra rodoviária como a construção de um túnel mostrada neste artigo, são necessários para o aluno, conhecimentos de diversas áreas como: topografia, geologia, mecânica dos solos e das rochas, tecnologia da construção civil, prática da tecnologia da construção civil, materiais de construção, planejamento e orçamento de obras, entre outros. Fica assim evidente aos discentes que, sem a junção dos conhecimentos adquiridos nas diversas áreas do conhecimento, atrelados ao Projeto Pedagógico do Curso (PPC), que contribuem para a formação acadêmica completa do engenheiro civil, não é possível a realização de obras de engenharia.

Os conteúdos programáticos das unidades curriculares ou disciplinas são estruturados baseando-se na literatura técnica disponível, bem como nas necessidades de demandas locais e regionais. No entanto, estes conteúdos, por si só, não irão favorecer a boa formação profissional, mas, as práticas pedagógicas diferenciadas sim.

4. Referências

IFSC. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil**. Disponível em: <<http://florianópolis.ifsc.edu.br/ensino>>. Acessado em 14/03/2017.

PREFEITURA DE BOTUVERÁ. **Grutas de Botuverá**. Disponível em <<http://www.botuvera.sc.gov.br/turismo-lazer/parque-das-grutas/>>. Acessado em 21/03/2017.

SOUZA, Carolina Balbé de Oliveira de; LOBATO, José Fernando Piva. **A relação teoria e prática no ensino superior**. Disponível em <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/63034/Ensino2012_Resumo_2594_7.pdf?sequence=1>. Acessado em 30/03/2107.

SOUZA, Cidiléia Firmino de; FERREIRA, Ana Maria Gonçalves; SILVA, Chirlane da; CHAVES, Felipe Fontes; SILVA, Paulo Hernandes Gonçalves da. O PAPEL DA VISITA TÉCNICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL: estudo de caso no Campus Araguatins do Instituto Federal do Tocantins. In.: VII CONNEPI, 2012. Tocantins/TO. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3806/2732>>. Acessado em: 30/03/2017.

Metodologia didática para realização do Ensaio de Compactação Proctor em aula prática para curso técnico de nível médio

Amarildo Nazareno Stähelin Júnior¹, Beatriz Sodré de Souza¹, Fábio Krueger da Silva¹, Fernanda Simoni Schuch¹, Yanka Caroliny Luciano¹

¹Departamento Acadêmico de Construção Civil – Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

Av. Mauro Ramos, 950 - Centro - CEP 88020-300– Florianópolis – SC – Brasil

{amarildonjunior1@gmail.com, beatrizsodredesouza@gmail.com,
fabio.krueger@ifsc.edu.br, fernandass@ifsc.edu.br,
yanka.caroliny@gmail.com}

Abstract. *This paper intends to present a didactical and simplified methodology to a soil compaction test. It is based on the teachers experience at practical classes about Geotechnical issues, executed by Students from a technical course offered by Santa Catarina's Federal Institute, at its Soil and Technical Materials Laboratory, Florianópolis Campus. Proctor soil compaction test relates soil apparent density, humidity and compaction energy, been an excellent didactical way to show the improvements in the soil properties, because of its density improvement.*

Resumo. *Este artigo visa apresentar uma metodologia didática e simplificada para execução de ensaios de compactação do solo. Sendo baseada na experiência obtida durante as aulas práticas da unidade curricular de Geotecnia, executadas pelos alunos da sexta fase do Curso Técnico Integrado em Edificações, no Laboratório de Solos e Tecnologia de Materiais (LSTM), do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Florianópolis. O ensaio de compactação Proctor, que relaciona massa específica aparente seca, umidade e energia de compactação, se mostrou um excelente ensaio didático para mostrar a melhoria resistência do solo, proporcionada pela densificação do material.*

1. Introdução

O solo é um material oriundo da decomposição das rochas, constituído de minerais e matéria orgânica. Em sua estrutura possui poros que podem estar preenchidos com água ou ar. A compactação do solo é uma técnica que foi concebida em 1933, pelo engenheiro americano Ralph Proctor, que através de ensaios provou que aplicando certa energia de compactação a massa específica resultante é em função da umidade em que o solo se encontra (Bastos, 2000).

Essa técnica é de extrema importância quando se deseja melhorar as propriedades do solo. Consiste na densificação do mesmo por meio de equipamentos mecânicos ou manuais, causando a diminuição de vazios pela aplicação de pressão, impacto ou vibração conferindo maior resistência e permeabilidade. Sendo assim, se tornou um procedimento usual na construção civil, sendo empregado na construção de aterros, por exemplo, quando o solo é transportado e se encontra em um estado fofo e em determinada umidade, construções de barragens, no preenchimento de terra atrás de muros de arrimo, nas

camadas construtivas de pavimentos, e assim por diante. Com a compactação, o contato entre os grãos aumenta e, conseqüentemente, a resistência também. Contudo, todo este conceito está fundamentado em um teor de umidade ótima que permite a lubrificação e conseqüente o rearranjo dos grãos (Pinto, 2006).

Fundamentado nos estudos de Proctor, originou-se o Ensaio de Compactação, padronizado no Brasil, pela NBR 7182/1986. Através dos materiais e procedimentos dispostos nesta norma desenvolveu-se uma metodologia bem didática aplicada durante uma aula prática do Curso Técnico de Edificações do Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Florianópolis. Com esse ensaio obtém-se, no mínimo cinco pontos, que relacionam massa específica aparente seca aparente seco (γ_s) e teor de umidade (“h” ou “w”), constituindo o gráfico de compactação, no qual encontram-se dados importantes para a caracterização do solo como a umidade ótima, ponto onde a densidade é máxima e o solo possui a máxima estabilidade sob adversidades climáticas.

2. Metodologia

O ensaio de compactação de solos executado pelos alunos, utilizou uma metodologia simples, baseada nos critérios estabelecidos na NBR 7182/1986 e suas normas complementares. Essa metodologia pode ser facilmente aplicada seguindo três estágios de preparação: equipamentos, amostra e procedimento.

2.1. Equipamentos

Para a realização do ensaio são necessários os seguintes equipamentos:

1. Proveta;
2. Molde cilíndrico (2068,62 cm³) com colarinho e disco espaçador;
3. Papel filtro;
4. Soquete de madeira;
5. Concha;
6. Régua de aço biselada;
7. Cápsulas metálicas;
8. Bandeja metálica;
9. Pá de jardinagem;
10. Soquete cilíndrico;
11. Extrator;
12. Balança.

Destaca-se que estes devem atender às dimensões normalizadas na NBR 7182/1986. Além de estarem calibrados e em bom estado de conservação. Os equipamentos acima listados estão disponíveis aos docentes e discentes do IFSC – Campus Florianópolis no Laboratório de Solos e Tecnologia de Materiais (LSTM), onde foi testada a metodologia didática deste artigo.

2.2 Amostra

No ensaio realizado, sem reuso do material, foram utilizadas cinco amostras, com 6000 g cada, preparadas com secagem prévia, até atingirem a umidade higroscópica (umidade ao ar livre) no momento do procedimento.

Vale salientar, que um dos métodos utilizados para a realização do ensaio de compactação, foi a divisão da turma em cinco equipes de trabalho, sendo cada uma responsável pela compactação de uma amostra com determinada umidade. Este critério tem intuito didático, propiciando a todos os discentes a efetiva realização do ensaio e não somente uma demonstração do mesmo. O fator tempo é um limitante pois, o experimento necessita ser realizado num espaço de tempo reduzido (duração de duas horas/aula).

O primeiro teor de umidade foi determinado considerando-se uma margem de 5% abaixo do valor da umidade ótima presumível, encontrado em bibliografias de acordo com o tipo de solo analisado (aproximadamente 13%) aliada também, à orientação pelo professor cuja vivência de laboratório, permite uma análise tátil visual acurada. O segundo e demais teores foram determinados com a adição de 2%, conforme prevê a norma, resultando nos seguintes teores de umidade: 15%, 17%, 19% e 21%.

A quantidade de água a ser adicionada, é obtida através da Equação 1:

Equação 1:

$$h = \frac{P_a}{P_s}$$

Onde:

h = teor de umidade (%);

P_a = peso da água a ser adicionada (g);

P_s = peso da amostra de solo seco (g);

Na Tabela 1, abaixo, encontra-se a quantidade de água (mL) adicionada, por cada grupo, com intuito de atingir os respectivos teores de umidade.

Tabela 1. Quantidade de água adicionada em cada ponto da curva de compactação.

Grupo	Amostra	
	Peso de solo (g)	Quantidade de água (mL)
1	6000	900
2	6000	780
3	6000	1020
4	6000	1140
5	6000	1260

2.3 Procedimento

Para realização do ensaio de compactação devem-se seguir os procedimentos abaixo:

1. Deposita-se a amostra de solo na bandeja metálica;
2. Realiza-se o destorroamento do solo seco com auxílio do soquete de madeira;
3. Adiciona-se à amostra a quantidade de água necessária para atingir o teor de umidade desejado, aspergindo-a de modo uniforme;
4. Homogeniza-se a amostra com auxílio de uma espátula;
5. Divide-se a amostra em cinco porções iguais;
6. Deposita-se a primeira porção de solo no molde cilíndrico (Figura 1) com auxílio de uma concha;
7. Aplica-se com o soquete metálico 12 golpes de força normal;
8. Repete-se os itens “VI” e “VII” por quatro vezes, completando a compactação das cinco camadas de solo;
9. Retira-se o colarinho do molde cilíndrico e realiza-se o arrasamento do solo com a régua biselada;
10. Remove-se o corpo de prova do molde cilíndrico com auxílio de um extrator;
11. Pesa-se o corpo de prova e anota-se os valores encontrados e as características visuais.
12. Parte-se o corpo de prova ao meio e retira-se duas amostras do centro para a determinação do teor de umidade do solo;
13. Deposita-se as amostras retiradas em cápsulas de peso conhecido, para posterior determinação da umidade real.

Na Figura 1, abaixo, observa-se uma representação da disposição dos materiais e equipamentos durante o ensaio.

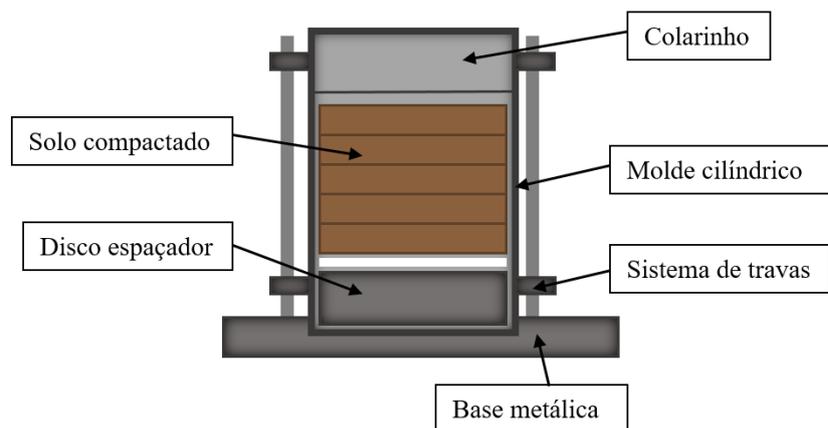


Figura 1. Representação sistemática da disposição dos materiais e equipamentos empregados no ensaio.

É importante destacar que a energia de compactação, ou seja, a quantidade de golpes necessários para cada camada é designada através de estudos. Dessa forma, baseado nos valores da Tabela 2, dispostos na norma NBR 7182/1986, que estabelece o tipo de energia e a quantidade de golpes de acordo com as características dos

equipamentos utilizados, determinou-se a “energia normal”, isto é, cinco camadas de solo e 12 golpes em cada uma delas.

Tabela 2. Energias de compactação de acordo com o número de golpes e camadas, tamanho do equipamento e altura do disco espaçador.

Cilindro	Características	Energia		
		Normal	Intermediária	Modificada
Pequeno	Soquete	Pequeno	Grande	Grande
	Número de camadas	3	3	5
	Golpes por camada	26	21	27
Grande	Soquete	Grande	Grande	Grande
	Número de camadas	5	5	5
	Golpes por camada	12	26	55
	Altura do disco espaçador (mm)	63,5	63,5	63,5

Fonte: NBR 7182/1986

3. Resultados e discussões

No término do ensaio todos os dados devem ser analisados e os cálculos realizados, conforme apresentado a seguir:

a) Para determinação da umidade:

Equação 2:

$$h(\%) = \frac{P_{cap+su} - P_{cap+ss}}{P_{cap+ss} - P_{cap}} \times 100$$

Onde:

h = umidade de uma das cápsulas a ser obtida;

P_{cap+su} = peso da cápsula somado ao peso do solo úmido;

P_{cap+ss} = peso da cápsula somado ao peso do solo seco;

P_{cap} = peso da cápsula determinado em laboratório.

b) Para a determinação da umidade média e final:

Equação 3:

$$h_{final} (\%) = \frac{h_x + h_y}{2}$$

Onde:

h_{final} = valor médio obtido entre a umidade das duas capsulas;

h_x = uma das umidades obtidas em uma cápsula vinda de um mesmo grupo;

h_y = umidade obtida em uma cápsula vinda de um mesmo grupo.

c) Para a determinação do massa específica aparente seca :

Equação 4:

$$Y_s = \frac{\left(\frac{P_{solo}}{1+h}\right)}{V_{cilindro}}$$

Onde:

Y_s = massa específica aparente seca solo, a ser obtido

P_{solo} = peso do solo obtido em laboratório;

h = úmidade relativa;

$V_{cilindro}$ = volume do molde cilíndrico já pré-determinado.

Na tabela 3, observa-se os valores encontrados com a aplicação das equações (*Equação 2, Equação 3 e Equação 4*):

Tabela 3. Resultados obtidos no laboratório, dentre eles: umidade e massa específico aparente seca.

PONTO/GRUPO	1	2	3	4	5
Peso do solo (g)	4105,6	4457,3	4211,0	4093,7	4097,5
Vol. Cilindro (cm ³)	2068,2	2068,2	2068,2	2068,2	2068,2
Y_s (g / cm ³)	1,76	1,89	1,76	1,67	1,65
Peso Cápsula (g)	18,2	18,5	16,3	19,2	18,9
Peso Cápsula + SU	65,6	88,9	111,7	115,7	84,4
Peso Cápsula + SS	60,33	80,16	98,38	100,71	73,72
h (%)	12,51	14,17	16,23	18,39	19,48
Peso Cápsula (g)	19,5	18,9	18,0	19,1	16,7
Peso Cápsula + SU	69,2	85,2	86,0	108,3	102,7
Peso Cápsula + SS	63,59	77,02	76,68	94,38	88,37
h (%)	12,72	14,07	15,88	18,49	19,99
Média h (%)	12,62	14,12	16,01	18,44	19,74

Em seguida, utilizando os valores da Tabela 3, plota-se um gráfico que relaciona a umidade com a massa específico aparente, gerando a curva de compactação representada na Figura 2.

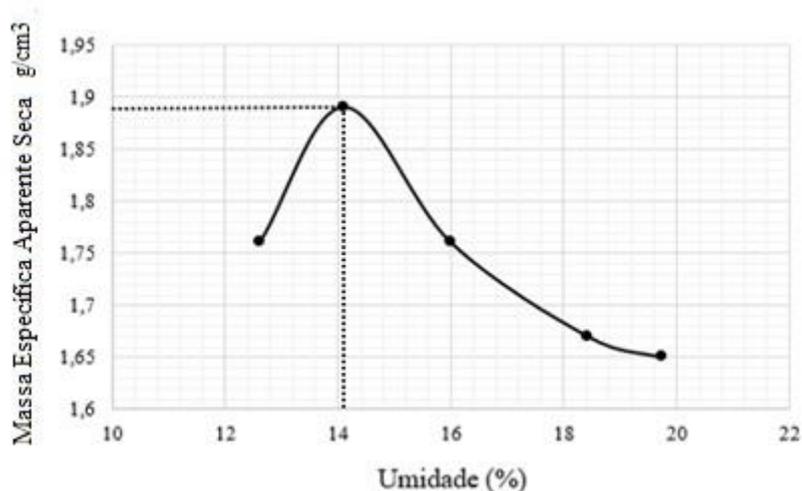


Figura 2. Representação gráfica dos resultados obtidos.

Com o gráfico da Figura 2, obtém-se o resultado do ensaio, ou seja, a massa específica aparente seca máxima e a respectiva umidade ótima. Observa-se que a umidade ótima, correspondente ao ponto máximo da curva plotada (vértice da parábola), está em cerca de 14,1 %. Além disso, ao traçar uma reta que liga o ponto máximo da curva ao eixo da massa específica aparente seca (eixo Y), determina-se a massa específica aparente seca, neste caso, igual a 1,89 g/cm³.

4. Considerações Finais

O procedimento descrito visa proporcionar aos alunos um entendimento racional da influencias do teor de umidade na compactação de solos. É um processo didático que atinge melhores resultados em comparação e um ensaio de laboratório onde cada equipe de alunos, confeccionasse 5 corpos de prova para construir uma curva de compactação completa. Além disso, o procedimento do ensaio pode ser realizado mais lentamente pelos integrantes, de forma que o professor detalhe passo-a-passo cada etapa prevista em norma.

Quanto à elaboração da curva de compactação por diferentes equipes, fica-se suscetível a ocorrência de falhas humanas no procedimento de compactação manual, e, portanto, erros experimentais, ou seja, não se julga adequado aplicar a metodologia didática aqui proposta, para o caso de elaboração de laudos técnicos. Porém, em se tratando de um ensaio puramente didático e paras fins acadêmicos, pode-se afirmar que o procedimento teve sucesso. Atingindo o seu objetivo principal, propiciando a visualização do experimento, bem como, propiciando a participação efetiva dos discentes, fazendo com que o processo de aprendizagem seja mais dinâmico e o conhecimento tácito docente mais facilmente difundido.

Em suma, analisando todo o procedimento realizado no laboratório, fica claro aos alunos a condição de que, a umidade ótima juntamente com a massa específica aparente seca correspondente, são informações essenciais para se realizar uma compactação de solo adequada. Esta, por sua vez, concede ao solo maior estabilidade, além de melhorias

nas propriedades de resistência e permeabilidade, aspectos fundamentais para a segurança de uma obra.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT NBR 7182/1986 -
Solo: Ensaio de Compactação. Método do Ensaio. Rio de Janeiro, 1986.

BASTOS, C. Notas de aula de compactação de Mecânica dos Solos. Universidade do Rio Grande. 19 pag., Rio Grande do Sul, 2000.

PINTO, C.S. Curso Básico de Mecânica dos Solos em 16 aulas. 3 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

ANÁLISE DA SEXUALIDADE E BULLYING EM AMBIENTE ESCOLAR: comportamentos e percepções

Carlos Felipe de Oliveira Silva, Elizangela Geraldina Fraga

Fatec Guarulhos

carlosfelipeos@gmail.com, elizangelafragaa@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze the behaviors and homophobic bullying at school perceptions of two (2) public schools in the municipality of Guarulhos / SP. To illustrate and explain the theme, we used fieldwork, interviews with members of the school community, literature - a multidisciplinary character, which included the contribution of studies from a theoretical point of view of education and social psychology. The conclusion of the study results in the recognition that there is, within the organizations studied, one concern about homophobic bullying, but that teacher training has not yet warned of this complex dynamic of casualties that urgent attention by the entire academic community - school, family, community.*

Resumo. *O presente estudo tem como objetivo analisar os comportamentos e percepções de bullying homofóbico no ambiente escolar de duas (2) escolas públicas do município de Guarulhos/SP. Para ilustrar e fundamentar o tema proposto, utilizou-se trabalho de campo, entrevistas com membros da comunidade escolar, pesquisa bibliográfica - com caráter multidisciplinar, que contou com a contribuição de estudos do ponto de vista teórico da educação e psicologia social. A conclusão do estudo resulta no reconhecimento de que há, no âmbito das organizações estudadas, uma preocupação quanto ao bullying homofóbico, mas, que a formação pedagógica ainda não se alertou para essa complexa dinâmica de casualidades que urge atenção por parte de toda comunidade acadêmica – escola, família, comunidade.*

1. Introdução

A violência já não é algo tão incomum em nossa sociedade, pois a todo momento somos “presentados” pelos meios de comunicação com notícias e imagens que descrevem a força com que o fenômeno bullying tem sido difundido e a ênfase que tem sido atribuída à publicidade de casos ligados as consequências do bullying como a violência em ambiente escolar, por exemplo. Mas afinal o que é bullying? Bullying é um termo anglo-saxônico conceituado por Fante (2005, p. 28) como

[...] um conjunto de atitudes agressivas, intencionais e repetitivas que ocorrem sem motivação evidente, adotado por um ou mais alunos contra outro (s), causando dor, angústia e sofrimento. Insultos, intimidações, apelidos cruéis, gozações que magoam profundamente, acusações injustas, atuação de grupos que hostilizam, ridicularizaram e infernizam a vida de outros levando-os à exclusão, além de danos físicos, morais e materiais. [...].

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada através de trabalho de campo (pesquisa qualitativa), por meio de observações e análise dos livros de ocorrência em duas escolas públicas estaduais localizadas no município de Guarulhos/SP, identificadas neste material pelas letras K e W, sempre no período vespertino com alternância de dias, horários e locais (salas de aula, corredores da escola, secretaria escolar – durante os períodos de aula e intervalos) durante o segundo semestre letivo de 2015 (até dezembro) e primeiro semestre letivo de 2016 (até julho).

Contou com a participação de 2850 alunos, 425 professores, 2 Diretores de Escola, 15 Coordenadores Escolares, 10 Supervisores, 50 agentes de organização escolar (organizadores de pátio, apoio de secretaria, merendeiras) e 63 pais de alunos que relataram já terem vivenciado nos últimos anos casos de bullying na escola de seu filho.

A escolha dos participantes da pesquisa se deu com base nos seguintes critérios: ser integrante do quadro efetivo ou temporário das Escolas Estaduais K e W; fazer parte do quadro de colaboradoras do Programa de Avaliação Educacional do Estado de São Paulo - que visa a articulação dos diferentes elementos que compõem os eixos avaliativos; aprendizagem dos alunos e formação continuada de professores para assegurar o cumprimento da melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem e ser pais (pai ou mãe) de alunos regularmente matriculados nas escolas analisadas nos últimos dois (2) anos.

Foi também realizada uma entrevista estruturada (Figura 1), com perguntas fechadas para observar o que estes entendem por bullying e se já vivenciaram casos e qual seu comportamento e percepção.

As primeiras visitas de observação foram realizadas com o acompanhamento da Coordenadora Pedagógica que apresentava os pesquisadores ao professor e explicava o porquê da sua presença. Posteriormente ou após algum tempo frequentando regularmente a escola, não era necessário o acompanhamento da coordenadora, somente autorização dos professores para a entrada em sala de aula, por exemplo.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA
Pesquisa: ANÁLISE DA SEXUALIDADE E BULLYING EM AMBIENTE ESCOLAR:
comportamentos e percepções
FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS

Este questionário será utilizado como instrumento para o desenvolvimento de um trabalho de campo com a finalidade de investigar os comportamentos e percepções do bullying homofóbico no ambiente escolar de duas (2) escolas públicas estaduais localizadas no município Guarulhos/SP.

ORIENTAÇÕES:

As informações levantadas por intermédio da pesquisa são de caráter confidencial. Trata-se de uma **pesquisa anônima**, portanto, não escreva seu nome.

Idade:

NÃO ESCREVER O NOME

Sexo:

1) Você já esteve envolvido em atos de bullying?

- Sim
 Não

2) Se você respondeu sim à pergunta anterior, você se coloca como:

- Vítima
 Autor
 Ora vítima, ora autor

3) Quando envolvido em atos de bullying, ele aconteceu:

- na sala de aula
 no pátio da escola
 na rua
 em grupos de colegas

4) Você concorda com atos de bullying?

- Sim
 Não

5) Já foi alvo de bullying? Solicitou ajuda?

- Sim
 Não

6) Se você respondeu sim à pergunta anterior, a quem solicitou ajuda?

- aos colegas
 aos professores
 à família
 outros (namorado/a, padre, pastor, médico)

7) Quando você solicitou ajuda, houve redução da agressão por parte dos autores?

- sim
 não

8) Quando você foi autor de bullying, o praticou por qual razão?

- por brincadeira
 por não gostar do (da) colega
 não sei

9) Quando você foi autor de bullying alguém te orientou que este ato é incorreto e prejudica os outros?

- sim
 não

10) Se você respondeu sim à questão anterior, quem te orientou?

- professor
 pais
 colegas
 médicos
 outros (namorado/a, padre, pastor)

11) Bullying é um ato de agressão e pode levar a punição. Você sabia que pode ser punido por ser autor de bullying?

- sim
 não

12) Quantas vezes você já foi vítima de bullying?

- nenhuma
 uma
 duas
 três ou mais vezes

Figura 1. Questionário.

3. Revisão da Literatura

3.1 Bullying

Os estudos sobre bullying, segundo Fante (2005) iniciaram com a investigação sistemática de Olweus no início dos anos 70 na Noruega e Suécia, tendo sido inquiridos aproximadamente 80.000 estudantes de escolas primárias e secundárias. Neste estudo observou-se, justamente, a diferenciação entre as brincadeiras ignoradas por pais e professores da agressão velada causadora de sofrimento às vítimas. Algo que, Constantini (2004, p. 69) classifica como “verdadeiros atos de intimidações preconcebidos, ameaças que, sistematicamente [...] são repetidamente impostos a indivíduos vulneráveis”.

Os constrangimentos impostos às vítimas são evidenciados por Calhau (2009, p. 2) quando afirma que “o constrangimento pode ser físico ou moral [...] com atos de humilhar, constranger, apelidar, quebrar pertences, ofender, caçoar, ignorar, excluir, xingar, coagir, entre outras formas de intimidação”.

Mas o porquê de as vítimas suportarem tamanha violência? Beane (2010, p. 85) entende essa questão como “uma necessidade de aceitação, pois o ofendido constantemente buscará meios de atender a essa necessidade e muitos desses meios são

impróprios ou destrutivos. ” Há que se refletir em Beane que, as vítimas ao acabar se submetendo aos domínios dos agressores busca um “aceite” em suas relações sociais cotidianas como proteção, acolhimento. Muitas vezes com o uso da força física e da manipulação emocional.

O que observa, também, é que os agressores denominados *bullies* (Leão, 2010, 119) “são carentes de afeto e atenção familiar e buscam o reconhecimento social por meio da prática indiscriminada do bullying”.

E, na comunidade escolar observa-se um sistema de castas já que esta segundo Silva (2010, p. 79) “tende a reproduzir, em maior ou menor parte, a sociedade como um todo [...] na sociedade escolar encontramos um micromundo. Quando o ‘recorte’ sobre bullying recai sobre a questão de gênero, vários são os estudos, de acordo com Camargo (2009), que mostram os altos índices de homofobia dentro das escolas, em diferentes níveis de escolaridade.

3.2 Sexualidade: Questão de Gênero

Segundo Candau (2003) a partir da década de 70, após a segunda onda do feminismo, a expressão “gênero” passou a permitir uma ampliação de referências e análises teóricas, contemplando várias possibilidades de reflexão e desigualdades entre homens e mulheres. Este dado corrobora com as observações, no fim dos anos 1940, da filósofa francesa Simone de Beauvoir que afirmou que ninguém nasce mulher, mas, torna-se mulher. Ao afirmar isso, podemos inferir que, ela (a filósofa) contesta o pensamento determinista do final do século 19 que usava a biologia (tomando como base a genitália, cromossomos sexuais e hormônios) para explicar a inferiorização do sexo feminino e as desigualdades sociais entre os gêneros (homem x mulher, masculino x feminino, macho x fêmea).

No entanto, o sexo não determina por si só, a identidade de gênero ou a orientação sexual de uma pessoa. De acordo com Louro (2004, p. 33)

A orientação sexual, por exemplo, diz respeito à atração que sentimos por outros indivíduos e, geralmente, envolve questões sentimentais e não somente sexuais [...] já as identidades são características com a qual uma pessoa se identifica ou se autodetermina. Independe do sexo e está mais relacionado ao papel que o indivíduo tem na sociedade e como ele se reconhece.

Polêmicas tanto no Plano Nacional de Educação (PNE) quanto nos Planos Estaduais e Municipais, as metas relacionadas a questão de gênero tem provocado intenso debate público em todo o País – debates estes que se intensificaram desde que, em junho de 2014, foi instituído o prazo de um ano para que Estados e Municípios aprovassem documentos para sua educação nos próximos dez anos.

4. ANÁLISE DA SEXUALIDADE E BULLYING EM AMBIENTE ESCOLAR: comportamentos e percepções

De um universo de pesquisa de 3398 pessoas, considerando: 2850 alunos, 425 professores, 2 Diretores de Escola, 15 Coordenadores Escolares, 10 Supervisores, 50 agentes de organização escolar (organizadores de pátio, apoio de secretaria,

merendeiras) e 63 pais de alunos, a maioria (1861 pessoas) é do gênero feminino e 1537 são do gênero masculino. Desse total, 1700 estiveram envolvidos em atos de bullying – 480 como vítimas, 620 como autores e 600 ora como autor ora como vítima. O número de pessoas do gênero masculino (meninos, homens) envolvidos com atos de bullying foi de 1850 pessoas e de 1548 pessoas do gênero feminino (meninas, mulheres).

As escolas, objeto de estudo desta Pesquisa, estão localizadas nas regiões periféricas da cidade de Guarulhos/SP. Possuem como características principais: elevado índice de migrantes, provenientes em sua maioria de Estados do Norte e Nordeste do Brasil; 70% dos moradores recebem auxílios do Governo como o Bolsa Família e seus complementos (como auxílio reclusão); tem a mulher como responsável pela família; as casas, em média, são de alvenaria mas, com poucos cômodos – média de 5 cômodos para 8 a 14 pessoas; crianças em idade escolar – muitas aguardando acesso as escolas infantis; índice de evasão escolar chega na casa dos 40%; moradias provenientes de assentamentos (invadidas) – normalmente sem saneamento básico (sem contar que em época de chuvas os moradores sofrem por causa das enchentes, e esse é um dos maiores problemas dos bairros analisados); possuem no entorno em média 2 escola de educação infantil, 3 de Ensino Fundamental (1 e 2) e 2 de Ensino Médio. As comunidades analisadas sofrem com vários problemas, entre os quais a falta de creche e de áreas de lazer para crianças e adolescentes - com tantas dificuldades, a população fica refém da criminalidade e quem se torna alvo são os jovens. O tráfico de drogas na região das escolas K e W é um “negócio” com alto índice de participação de jovens em idade escolar – principalmente na faixa dos 12 aos 16 anos¹. A idade média das mães é a partir dos 13 anos. A rede de transporte público urbano é realizada por linhas urbanas de ônibus – com tempo médio de aguardo entre 40min e 1 hora; farta variedade de pequenos estabelecimentos comerciais como (salão de cabelereiro, lojas mistas, bares, restaurantes, sorveteria. Para citar alguns.)

A maioria dos alunos envolvidos, independente do gênero afirma que o local de preferência para o ato de bullying é a sala de aula - mesmo este ocorrendo também em outros ambientes como pátio e quadra de esportes. Alguns não obtiveram redução da agressão ao buscar ajuda. Quando solicitam auxílio recorrem na maioria das vezes aos colegas de classe ou da escola. Em segundo lugar, o pedido de ajuda à família acusou 20 % de procurar. Os entrevistados que sofreu ou praticou bullying revela que o fez por brincadeira, totalizando 70% dos respondentes. Uma porcentagem dos respondentes (40%) foram orientados de que, os atos de bullying são incorretos e que prejudicam os outros, pelos pais e professores. Somente 3% relataram terem sido orientados por médicos. Oitocentos entrevistados sabem da existência da punição para a prática de bullying não havendo muita diferença entre os tipos de envolvimento. Seiscentos entrevistados foram vítimas de bullying duas ou mais vezes.

Os resultados apresentados revelam que uma porcentagem considerável de entrevistados já praticou ou foi vítima bullying em alguma fase de sua vida escolar – algo que nos deixa em alerta principalmente após publicação da *Pesquisa Bullying Escolar no Brasil: Relatório Final* do Centro de Empreendedorismo Social e

¹ Dados obtidos a partir das informações de busca ativa com as famílias realizada pela mediadora das Escolas.

Administração em Terceiro Setor (CESATS) em parceria com a Fundação Instituto de Administração (FIA) publicado em 2010.

Nas escolas analisadas verificou-se que os meninos têm aproximadamente quatro vezes mais chances do que as meninas de serem classificados como autores. Houve pequena diferença quando se tratava de ora vítima ora autor e, as meninas foram apontadas como a maioria das vítimas. No caso de concordância, os meninos têm maior aceitação ao bullying que as meninas, lembrando ainda que esta situação ficou mais evidente – mesmo com um número maior de entrevistados ser do gênero feminino.

O fato de os meninos se envolverem em atos de bullying mais comumente do que as meninas não indicam, necessariamente, que eles sejam agressivos, mas, sim que, por uma questão cultural, tem a possibilidade de adotar esse tipo de comportamento. Já a dificuldade em se identificar o bullying entre as meninas pode estar relacionada com o uso de formas mais sutis de agressão. Os meninos têm uma atitude facilitadora para a violência. Isto ocorre porque eles acreditam que se “deixarem” de brigar ficarão humilhados diante dos colegas. Acham que está certo agredir alguém que golpeou primeiro e que a única forma de deter um agressor é violenta-lo primeiro. Além disso admitem a falta de um controle sobre a agressividade em maior grau do que as meninas.

Este trabalho demonstrou que um número considerável dos entrevistados vivenciou, presenciou ou foi vítima de bullying dentro do ambiente escolar (sala, pátio), sendo a sala de aula o local mais relatado. Estes resultados alertam que, o local de formação do indivíduo, de um povo, de uma nação e construção da cidadania é o ambiente onde ocorrem mais agressões.

Quando as vítimas buscaram auxílio na família (segunda maior busca), observou-se que os entrevistados afirmaram não ter diminuído a taxa de agressão. Porém em relação aos autores foi observado que os pais foram os que mais orientaram os seus filhos no sentido de que esta é uma atitude incorreta. Apenas 2 alunos do total de entrevistados receberam orientação de médicos, e foi depois de terem sido orientados por pais, professores e colegas, o que equivale a menos de 3%.

Observou-se neste trabalho que 71% dos entrevistados têm o conhecimento a respeito da punição sobre bullying, não havendo muita diferença entre os tipos de envolvimento. A maioria dos estudantes que se consideraram autores de bullying confessou tê-lo feito por brincadeira, correspondendo a 41% dos autores. Na literatura há relatos de que 69,3% dos jovens admitiram não saber as razões que os levaram a praticar bullying ou acreditaram tratar-se apenas de uma forma de brincadeira.

Salientamos aqui o trabalho desenvolvido a nível das Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo que, desde 2009 possui um grupo de discussão sobre questões da violência nas áreas curriculares não disciplinares e transversalmente em todos os anos escolares.

5 Considerações Finais

Concluiu-se após este estudo a prevalência de atos de bullying nas escolas estudadas, a maioria era ora vítima, ora autor, apesar de não concordar com este tipo de agressão. O gênero masculino, em ser minoria, demonstra maior aceitação do bullying e

foi identificado como a maior parte dos autores. A sala de aula é o local onde ocorre o maior índice de agressões, dado, este preocupante, pois se espera que a escola contribua para a formação psicossocial do indivíduo. Porém, não podemos sobrecarregar os professores com a responsabilidade de evitar este tipo de violência, devemos dar-lhes suporte, fornecendo informações e criando núcleos onde pais, professores, alunos e profissionais de saúde criem estratégias para prevenir o bullying.

A maioria dos entrevistados procurou ajuda dos colegas e familiares, porém a redução dos atos de agressão só foi observada, quando o apoio foi dos colegas, o que reforça a ideia de que devem ser feitas campanhas para conscientizar testemunhas, pois essa interferência, coíbe esse tipo de agressão. Os autores praticavam agressão por brincadeira ou não tinham consciência do que os levava a agir assim.

Os efeitos do bullying não são tão evidentes, e é pouco provável que a criança ou o adolescente procure um profissional que o possa ajudar, com compreensão, seja ele autor ou vítima de bullying. Contudo, é possível identificar os pacientes de risco, aconselhar as famílias, rastrear possíveis alterações psiquiátricas e incentivar a implantação de programas antibullying nas escolas. Perceber e monitorar as habilidades ou possíveis dificuldades que os jovens possam ter em seu convívio social com os colegas passa a ser atitude obrigatória daqueles que assumiram a responsabilidade pela educação, saúde e segurança de seus alunos, pacientes e filhos.

Com este estudo procurou-se contribuir para o aprofundamento do conhecimento acerca desta problemática que é o bullying nas escolas, bem como analisar a associação entre uma série de comportamentos de bullying enquanto provocado e provocador (chamar nomes, deixar de fora, bater, boatos, raça, religião e piadas sexuais) e algumas variáveis preditoras, variáveis comportamentais (consumo de álcool, drogas e porte de armas) e cognitivas/percepções (percepção de satisfação com a vida e percepção de segurança na escola).

Referências

- BEANE, A.L. **Proteja seu filho do bullying**. Rio de Janeiro, Best Seller, 2010.
- BOURDIEU. P. **A dominação masculina**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- BUTLER, J. **Problemas de gênero e subversão da identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.
- CAMARGO, C.G. **Brincadeiras que fazem chorar: introdução ao fenômeno bullying**. São Paulo: All Print, 2009.
- CALHAU, L.B. **Bullying: o que você precisa saber: identificação, prevenção e repressão**. Niterói: Impetus, 2009.
- CANDAU, V.M. **Somos todos iguais? Escola, discriminação e educação em direitos humanos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- COSTA, M. M. R. D. Sistema de informação para a administração municipal: o caso da AMAVI - Associação dos Municípios do Alto Vale do Itajaí. Florianópolis. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 1993.

CONSTANTINI, A. **Bullying: como combatê-lo, prevenir e enfrentar a violência entre os jovens**. São Paulo: Nova Itália, 2004.

FANTE, C. **Fenômeno bullying: como prevenir a violência e educar para a Paz**. Campinas: Versus, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1978.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LEÃO, L.G.R. O fenômeno bullying no ambiente escolar. **Revista FACEVV**, Vila Velha, n. 4, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://www.facevv.edu.br/Revista/04/O%20FEN%20C3%94MENO%20BULLYING%20NO%20AMBIENTE%20ESCOLAR%20-%20leticia%20gabriela.pdf>. Acesso em 10 Abr. 2015.

LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf.ldb.pdf>. Acesso em 10 Jul. 2015.

LOURO, G.L. **Um corpo estranho: ensaios sobre sexualidade e teoria queer**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986.

MEYER, D. E.; SOARES, R. F.R. Corpo, gênero e sexualidade nas práticas escolares: um início de reflexão. In:_____. **Corpo, gênero e sexualidade**. Porto Alegre: Mediação, 2004. p. 5-16.

MORENO, M. **Como se ensina a ser menina: o sexismo na escola**. São Paulo: Moderna, 1999.

PINTO, C.J. **Uma história do feminismo no Brasil**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2003.

PUPO, K. R. Violência moral no interior da escolar: um estudo exploratório das representações do fenômeno sob a perspectiva de gênero. **Dissertação de Mestrado**. Faculdade de Educação. USP, São Paulo, 2007.

SCAVONE, L. **Dar a vida e cuidar da vida: feminismo e ciências sociais**. São Paulo: Ed. Unesp, 2004.

SILVA, A.B.B. **Cartilha: bullying e justiça nas escolas**. São Paulo. Brasília, DF: Conselho Nacional de Justiça, 2010.

Um software de Acompanhamento de Egressos Para Facilitar a Gestão Acadêmica do Curso de Sistemas de Informação da FTC- Itabuna

Anderson Cunha S. Vale¹, Bruno A. Tassis¹, Carolina S. Vieira¹

¹Instituto de Informática – Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC)
Itabuna – BA – Brasil

andersoncunhaftc@gmail.com, brunotassis@gmail.com,
kaahvieira.si@gmail.com

Resumo. *As instituições de ensino superior realizam acompanhamento acadêmico dos alunos durante o curso. Contudo, após a formação, a faculdade não mais os acompanham. O curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Itabuna (FTC), apesar do interesse pelos egressos, não alcançam os que se encontram em locais distantes e o gerenciamento dos feedbacks para as tomadas de decisões é impreciso. O presente trabalho tem como objetivo melhorar, por meio de um software, a gestão acadêmica através do acompanhamento de alunos egressos. A motivação surgiu para satisfazer as necessidades do curso. Para a metodologia do trabalho, recorreu-se a uma pesquisa descritiva de caráter qualitativa e quantitativa, pois visa descrever o processo do acompanhamento de egressos e os problemas existentes. O sistema foi desenvolvido a partir da análise de questionários que eram, até então, aplicados aos ex-alunos. Para verificar se o problema em questão foi resolvido, realizou-se um experimento com o software no curso de sistemas de informação na Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC Itabuna-BA, que gerou opiniões positivas, tanto dos alunos egressos quanto do gestor do curso. Desta forma, constatou que o mesmo pode sim ser utilizado como mecanismo para a melhoria da gestão acadêmica do curso.*

Abstract. *Higher education institutions carry out academic follow-up of students during the course. However, after training, college no longer accompany them. The Information Systems course of the Faculty of Technology and Sciences of Itabuna (FTC), despite the interest of graduates, do not reach those that are in distant places and the management of feedback for decision making is imprecise. The present work aims to improve, through a software, the academic management through the accompaniment of graduates. Motivation arose to meet the needs of the course. For the methodology of the work, we used a qualitative and quantitative descriptive research, because it aims to describe the process of monitoring of graduates and the existing problems. The system was developed from the analysis of questionnaires that were, until then, applied to the former students. In order to verify if the problem in question was solved, an experiment was carried out with the software in the course of information systems in the Faculty of Technology and Sciences - FTC Itabuna-BA, which generated positive opinions of both the*

students and the course manager. In this way, it can be seen that it can be used as a mechanism to improve the academic management of the course.

1. Introdução

A graduação tecnológica nas modalidades presencial e a distância em instituições públicas e privadas cresce em média 24,1% ao ano, o que ressalta que a importância desse segmento educacional na vida dos cidadãos (INEP, 2014). Entretanto, mesmo a educação superior demonstrando tamanha importância na sociedade contemporânea, muitos alunos abandonam os cursos e por muitas vezes não conseguem chegar com êxito ao seu objetivo. Esse problema pode acontecer por diversas razões. Segundo Andrade (2005), a má gestão dos cursos superiores pode ser uma das razões desse problema, fazendo com que os estudantes efetuem trancamento de disciplinas, fiquem inadimplentes com as mantenedores e por muitas vezes realize o cancelamento de matrículas.

Em Itabuna – BA, na Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC), mais precisamente no curso de Sistemas de Informação, um dos problemas pertinentes, segundo a coordenação do curso, é a falta de contato dos alunos egressos e a instituição de ensino. Apesar de algumas tentativas de contato como convites para eventos e descontos em congressos, boa parte dos alunos quando se formam acabam se mudando de cidade em busca de um mercado de trabalho melhor, fazendo com que o curso perca *feedbacks* interessantes na análise do perfil profissional formado no curso. Os egressos que a instituição consegue alcançar através de eventos, são submetidos a extensos questionários que são aplicados durante as palestras dos eventos ou em momentos inoportunos, gerando dados muitas vezes inconsistentes com a realidade.

Pode-se afirmar com base nisso que o método de acompanhamento de egressos proposto pelo curso é realmente preocupante. Assim, diante da importância de uma boa gestão no ensino superior e do cenário apresentado na faculdade em questão, surge o seguinte questionamento: *É possível melhorar a gestão acadêmica do curso de Sistema de Informação da FTC-Itabuna utilizando um SAD (Sistema de Apoio a Decisão) focado no acompanhamento de egressos?*

Diante desse questionamento, surgiu a motivação para desenvolver um software web que entreviste os alunos egressos e auxilie a coordenação do curso no gerenciamento dos *feedbacks* dos alunos, apoiando, com base nas informações geradas, o gestor na tomada de decisões e na elaboração de estratégias referentes ao sucesso do curso em relação ao mercado de trabalho. Além desse objetivo, o presente trabalho visa também realizar um experimento com software em questão na instituição para verificar se houve ou não melhora no processo de acompanhamento dos ex-alunos do curso.

2. Metodologia Científica

O trabalho em questão pode ser caracterizado como uma pesquisa descritiva que utiliza uma abordagem de qualitativa e quantitativa, pois visa descrever o processo de acompanhamento de egressos do curso de sistemas de informação de Itabuna-BA, bem como os problemas inerentes ao mesmo. Questionários serão aplicados aos alunos egressos do citado curso e as informações geradas serão tabuladas em gráficos para facilitar a visualização do gestor e conseqüentemente a melhora no processo de decisão da instituição.

Será realizado um experimento com o software em questão na instituição citada durante o período de cinco dias úteis. Assim poderá ser avaliado os primeiros resultados e de acordo com esse feedback inicial, poderá ser realizada melhoria propostas pelo público alvo.

3. Fundamentação Teórica

3.1 Gestão Escolar

Colombo (2004) afirma que um dos instrumentos mais importantes para auxiliar a gestão institucional na busca do êxito nos resultados em termos de competição de mercado, é o planejamento. Para ela, a faculdade deve identificar, fazer a análise e a organização dos seus objetivos, baseando-se no que se deseja alcançar, mediante as políticas e mecanismos disponíveis da empresa. Desta forma, será possível verificar os problemas e carências existentes, para corrigi-los e tornar o local mais adequado, qualificado e alinhado com as exigências do mercado empregatício.

Em relação aos cursos de uma instituição, Tachizawa e Andrade (2003) comentam que o sucesso do cumprimento da missão da faculdade – o conhecimento que o aluno terá adquirido ao longo do ensino-aprendizagem – se dá por propiciar ao estudante formado uma série de competências, habilidades e conhecimentos, de acordo com o que as organizações contratadoras valorizam e reconhecem. Além disto, os autores citam que é de suma importância consultar este aluno a respeito dos resultados obtidos com sua graduação no mercado de trabalho, uma vez que tais resultados refletem a missão da instituição.

Conforme Colombo (2004), a tecnologia tem sido um fator de influência muito grande na gestão educacional. A evolução tecnológica estimula a concorrência, o que, conseqüentemente, decai a vantagem das escolas de graduação tradicionais. Castro (2015) afirma que a tecnologia no âmbito educacional aumenta a rapidez nas tomadas de decisões, na qualidade das informações e na medição de processos de pedagogia, possibilitando o gestor atuar com eficiência, além de permitir o alcance de ex-estudantes que não se encontram mais na cidade em que se formaram.

3.2 Sistemas de Apoio à Decisão

De acordo com Barbosa et al. (2008), o Sistema de Apoio à Decisão (SAD) é um sistema de informação baseado em computador, que foca no planejamento estratégico, auxiliando nos problemas de rotina e na gestão de dados específicos das empresas. O SAD surgiu devido à procura por melhoria de eficiência organizacional frente ao mercado competitivo, além da necessidade de uma ferramenta que ajude no gerenciamento de dados para análises e tomadas de decisões.

SAD tem como características manipular volumes grandes de dados, colhê-los e processá-los, mesmo se forem de fontes distintas, permitir relatórios e apresentações flexíveis fazer comparações e análises complexas, e realizar análises por metas e de simulações. É composto por Sistema Gerenciador de Banco de Modelos (SGBM), Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) e um Sistema de Diálogo, para que o usuário e o programa possam se comunicar (BLOIS, 2007).

A partir da visão dos autores, pode-se inferir que o SAD tem o poder de auxiliar grandemente instituições de ensino superior com o intuito de enquadrá-las ao mercado

de trabalho e torná-las eficientes em relação à concorrência. Isto garante que o aluno egresso esteja qualificado e alinhado com o que o Mercado exige.

4. Resultados e Conclusões

O objetivo principal do artigo é verificar se a partir de um software de acompanhamento de egressos, o processo de gestão acadêmica do curso em questão pode ser melhorado. Para isso foi analisado os questionários que eram aplicados aos alunos egressos e com base nestes documentos, foi desenvolvido um software web que somente por ser online já resolve um dos problemas citados, que era a abrangência de alunos respondentes, já que muitos não respondiam as questões por conta das ausências nos eventos. A imagem abaixo mostra a tela principal na visão do administrador na qual os principais acessos são cadastrar aluno, cadastrar questões, gerar questionário e visualizar resultados dos questionários submetidos e respondidos.

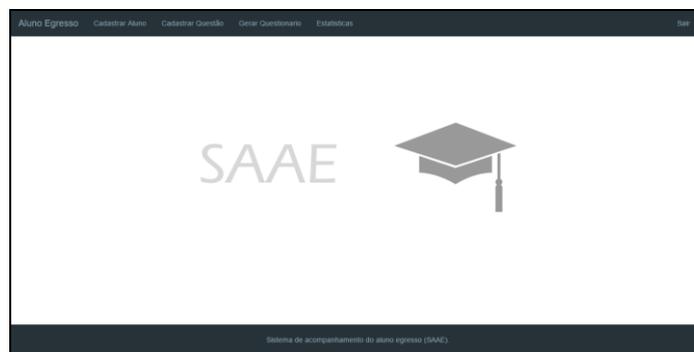


Figura 1. Tela principal do Sistema de Acompanhamento do Aluno Egresso.

Fonte: OS AUTORES, 2017.

Foi realizado um experimento com software em questão, durante cinco dias. Vinte alunos egressos responderam o questionário de 30 questões e o gestor do curso (coordenador) pode acompanhar quase em tempo real os feedbacks, já que os dados estão tabulados. Além desse questionário, os ex-alunos responderam também três questões sobre o que acharam do experimento, do software em questão e das perguntas propostas. Sobre o experimento 100% se manifestaram positivamente, sobre o software em questão 50% se manifestaram positivamente, 30% se manifestaram com opinião regular e 20% com opinião negativa. Sobre as perguntas propostas 60% se manifestaram positivamente e 40% negativamente.

Os resultados foram bastante positivos. O que mostra isso é a figuras abaixo, onde o primeiro gráfico é resultado da pergunta: *Houve alguma dificuldade no desempenho de sua profissão em relação ao currículo cursado no curso?* E o segundo gráfico é resultado da pergunta: *Qual sua especialidade ou área de atuação dentro da profissão?*

As 30 perguntas geraram gráficos que, segundo o coordenador do curso em entrevista após o experimento, facilitam a gestão acadêmica. Inclusive com base em algumas delas, o gestor já pensa em abrir vagas para curso de pós-graduação e expandir a solução para os outros cursos da faculdade, conforme a figura abaixo.



Figura 2. Estatísticas de questões respondidas pelos egressos.

Fonte: OS AUTORES, 2017.

Referências

- Andrade, Murilo Martins de. Competências requeridas pelos gestores de Instituições de Ensino Superior Privadas: Um Estudo em Curitiba e Região Metropolitana. 2005.175f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2005.
- Barbosa, Geane et al. Sistema de Apoio à Decisão SAD. Disponível: <http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/sistema-de-apoio-a-decisao-sad/26378/>. Acesso: abril/2017.
- Blois, Ana Paula Terra Bacelo. Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Disponível: <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/projetoSI/5-SI/SAD.pdf>. Acesso: abril/2017.
- Castro, Rodrigo. Como a Tecnologia Educacional Pode Ajudar na Gestão da Escola. Disponível: <http://aprova.com.br/2015/09/03/como-a-tecnologia-educacional-pode-ajudar-na-gestao-da-escola/>. Acesso: abril/2017.
- Colombo, Sonia Simões. Gestão Educacional: Uma Nova Visão. 1.ed. Editora Penso, 2004.
- Inep, 2014. Disponível em: <http://noticias.r7.com/educacao/brasil-tem-73-milhoes-de-estudantes-universitarios-diz-mec-09092014>. Acesso em: abril 2017
- Tachizawa, Takeshy; Andrade, Rui Otávio Bernardes de. Gestão de Instituições de Ensino. 2.ed. Editora FGV, 2003.

Um mapeamento de pesquisas sobre a utilização de Redes Sociais no ensino de Ciências e Matemática

Gabriel de Oliveira Soares¹, Ana Marli Bulegon¹

¹Centro Universitário Franciscano (UNIFRA)
Rua dos Andradas, 1614 – CEP 97.010-032 – Santa Maria – RS - Brasil

gsoares8@outlook.com, ana.bulegon@unifra.edu.br

Abstract. *With the objective of knowing how develops the researches that work with Digital Social Networks in the Teaching of Science and Mathematics, this work brings a mapping of thesis and dissertations defended in Postgraduate programs in the area of Teaching of Science and Mathematics of the southern region of the country with developed by this thematic. We found 9 works, which, for the most part, discuss the contributions of Social Networks to the process of teaching, to the mathematics with high school students. It was concluded that, even though the thematic of this work is a subject of great value to the academic discussions, only 24,14% of programs consulted presented some discussion of the theme. So, this work aims to contribute to the new researches which works on this perspective.*

Resumo. *Com o objetivo de conhecer como se desenvolvem as pesquisas que trabalham com as Redes Sociais Digitais no Ensino de Ciências e Matemática, este trabalho traz um mapeamento de teses e dissertações defendidas em Programas de Pós-Graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática da Região Sul do país que se desenvolveram a partir dessa temática. Foram encontrados 9 trabalhos, que, em sua maioria, discutiram as contribuições das redes sociais aos processos de ensino, à matemática com alunos do Ensino Médio. Concluiu-se que, mesmo sendo a temática geradora desse trabalho um tema de grande valia às discussões acadêmicas, apenas 20,69% dos programas consultados apresentavam alguma discussão sobre o tema. Assim, esse trabalho visa contribuir às novas pesquisas que trabalhem nessa perspectiva.*

1. Introdução

Ao planejar uma nova pesquisa no âmbito acadêmico, é importante conhecer aquilo que já foi publicado sobre o tema, pois é através de uma revisão da literatura que o pesquisador passará a conhecer a respeito de quem já escreveu sobre a temática em questão, “procurando mostrar através da literatura já publicada o que já sabe sobre o tema, quais as lacunas existentes e onde se encontram os principais entraves teóricos ou metodológicos” (SILVA; MENEZES, 2005, p. 37).

Nesse sentido, instigados pelo desenvolvimento de uma disciplina que discutiu as diferentes ferramentas digitais utilizadas no ambiente escolar na atualidade em um curso de Pós-Graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática, os autores deste

texto propuseram-se em verificar e analisar algumas das produções acadêmicas que abordassem a temática da utilização das redes sociais digitais nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática, conhecendo os objetivos propostos pelos trabalhos e os principais resultados provenientes destas pesquisas.

Como se sabe, a inserção das redes sociais digitais no âmbito escolar, em diferentes níveis de ensino, vem sido bastante discutida em trabalhos acadêmicos; citando-se como exemplo os trabalhos de Raupp e Eichler (2012), Juliani, et.al. (2012), Kakushi e Évora (2014) e Tuzi e Souza (2016).

Dessa forma, com o objetivo de inteirar-se mais sobre o tema, e levando em consideração a grande expansão da pesquisa nessa área no país, optou-se por fazer um levantamento bibliográfico em Programas de Pós-Graduação da Região Sul do país, desenvolvendo um mapeamento de teses e dissertações defendidas em Programas de Pós-Graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática, que abordem as questões da utilização das redes sociais nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática.

2. As redes sociais como ferramentas potencializadoras dos processos de ensino e aprendizagem

É inevitável falar sobre redes sociais sem comentar o fato da expansão e do alcance das mesmas nos últimos tempos. Dados da Folha de São Paulo ¹mostram que o Facebook, rede social oriunda da Web 2.0, hoje conta com mais de 2 bilhões de usuários mensais, sendo a rede social mais utilizada no mundo. Esse espaço, transformou como a interatividade na internet acontecia: há a partilha de conteúdos, a interação, os processos de expressão imediata de ideias e de discussão dos mais diversos temas (WERHMULLER; SILVEIRA, 2012, p. 595).

Garcia (2005 apud SILVA; SERAFIM, 2016, p. 81) ratifica essa afirmação, esclarecendo que,

o uso pedagógico das redes oferece a alunos e professores, neste processo, a chance de poder esclarecer suas dúvidas à distância, promovendo, ainda, o estudo em grupo com estudantes separados geograficamente, permitindo-lhes a discussão de temas do mesmo interesse. [...] Poderá fazer perguntas, manifestar ideias e opiniões, fazer uma leitura de mundo mais global, assumir a palavra, confrontar ideias e pensamentos e, definitivamente, na sala de aula não ficará mais confinada a quatro paredes.

Também, destaca-se que os alunos estão totalmente integrados a essas redes, mesmo que não as utilizem para o desenvolvimento de aprendizagens e apenas para lazer. Entretanto, conhecendo o potencial dessas ferramentas nos dias atuais, é necessário que o professor ponha-se em movimento quanto a utilização dessas ferramentas. Afinal, como afirma Demo (2009), as tecnologias não podem ignorar a pedagogia, ou enfurecer-se com o seu atraso, porque a parceria parece inevitável, além de desejável.

¹ FOLHA DE SÃO PAULO. **Facebook atinge marca de 2 bilhões de usuários, anuncia Zuckerberg.** Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/tec/2017/06/1896428-facebook-atinge-marca-de-2-bilhoes-de-usuarios-anuncia-zuckerberg.shtml>>. Acesso em 18 ago. 2017.

Minhoto (2012) demonstrou que, devido a familiaridade dos estudantes com as redes sociais, a interação proporcionada pelo Facebook facilitou os processos de ensino, tornando a aprendizagem mais ativa, mais autônoma, e mais eficaz. Isso também foi visualizado por Fernandes (2011, p.3) ao citar que

o Facebook pode ser utilizado como um recurso/instrumento pedagógico importante para promover uma maior participação, interação e colaboração no processo educativo, para além de impulsionar a construção partilhada, crítica e reflexiva de informação e conhecimento distribuídos em prol da inteligência coletiva”.

Assim, diante de todas as contribuições apontadas pelas pesquisas citadas nessa seção, fica claro que as redes sociais promovem benefícios que podem ser promovidos em sala de aula, desde que bem utilizadas e com propósito, assim como qualquer ferramenta de ensino/aprendizagem.

3. Procedimentos Metodológicos

O estudo aqui relatado tem um caráter documental, do tipo mapeamento, em que para sua realização foi feita a leitura de dissertações e teses de Programas de Pós-Graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática da Região Sul do país. Gamboa (2007) cita que estudos com esse caráter são importantes pois objetivam classificar os novos estudos que pretendem refletir sobre a prática da pesquisa educativa, além de conhecer as abordagens, os métodos e as investigações que se realizam em torno de uma temática.

Nesse sentido, a primeira etapa da investigação consistiu na obtenção das dissertações de mestrado e teses de doutorado, que se encaixavam na temática geradora da pesquisa, defendidas nos programas de Pós-Graduação da área CAPES 46 – Ensino da Região Sul do país. Atualmente, 27 instituições de ensino superior (IES) contemplam programas de Pós-Graduação nessa área, entretanto, como o olhar deste trabalho foca-se nas pesquisas realizadas no âmbito do Ensino de Ciências e Matemática, foram selecionados os programas de Pós-Graduação dessa área. No total, foi analisada a produção de programas de 22 IES, desde a data de criação até o mês de junho de 2017, listados no Quadro 1.

Quadro 1: Programas de pós-graduação analisados

INSTITUIÇÃO	ESTADO	PROGRAMA	CURSOS
UNIFRA	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	MP, ME, DO
FUPF	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	MP
UNIPAMPA	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências	MP
UNIVATES	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas	MP
IFSUL	RS	Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação	MP
PUC	RS	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática	ME, DO
UCS	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	MP
UFPEL	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática	MP; ME
UFSM	RS	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências: Química da Vida e Saúde;	ME; ME, DO

IFSP Câmpus Boituva - III Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias e Educação
Capital Nacional do Paraquedismo - 31/05 a 02/06/2017 – [SinTE]

FURG	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências: Química da Vida e Saúde;	MP ME, DO;
UFRGS	RS	Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências: Química da Vida e Saúde; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática	ME,DO; ME,DO; ME, MP;
ULBRA	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	ME, DO
URI	RS	Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico	MP
UDESC	SC	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias	MP
FURB	SC	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	MP
UFSC	SC	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica	ME, DO
UEL	PR	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática	ME, DO
UEM	PR	Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática	ME, DO
UEPG	PR	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática	ME
UNICENTRO	PR	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	MP
UFPR	PR	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática	ME
UTFPR	PR	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática; Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica	MP, DO; MP; MP

Fonte: dados da pesquisa.

Foram reunidos para análise todos os documentos nos quais existissem no título, resumo ou palavras-chave as expressões “Redes Sociais”, “Facebook” e “Twitter”, em referência a algumas redes sociais que podem ser utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. Para a identificação das produções, foram consultadas as páginas dos Programas de Pós-Graduação (PPG) listados no Quadro 1, sendo identificados inicialmente pelos títulos. Quando remetiam a temática do trabalho, foi realizado o download da produção (se disponível no site do PPG), ou fazia-se a busca no acervo de dissertações e teses das bibliotecas das instituições.

A etapa seguinte foi a leitura e análise dos trabalhos, tendo em vista sua classificação em relação aos seguintes descritores: ano de defesa, grau de titulação acadêmica, instituição e PPG de origem, público-alvo, rede social utilizada e conteúdos trabalhados.

4. Resultados e Discussões

Primeiramente, destaca-se a distribuição das produções que abordam a utilização de redes sociais nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática, no Quadro 2:

Quadro 2: Distribuição de produções por Programas de pós-graduação analisados

INSTITUIÇÃO	PROGRAMA	NÚM.
UNIPAMPA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências	01

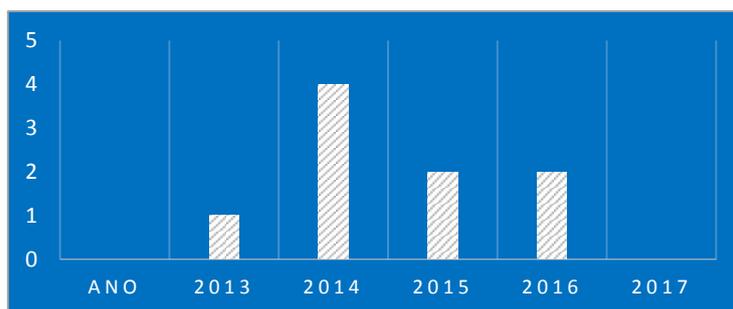
UFPEL	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	03
UFRGS	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática	01
ULBRA	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	01
URI	Programa de Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico	01
UFSC	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica	01
UEL	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática	01

Fonte: dados da pesquisa.

É interessante destacar que dos 29 Programas de Pós-Graduação analisados, apenas sete possuíam alguma produção que abordasse a temática geradora desse trabalho. Além disso, foram encontradas somente nove produções no total, sendo sete dissertações e duas teses. Ou seja, essa é uma temática pouco trabalhada em pesquisas oriundas de pós-graduações *stricto sensu*.

A distribuição por ano de defesa é apresentada na Figura 1. É válido ressaltar que as análises foram realizadas desde a criação dos Programas de Pós-Graduação até o mês de julho de 2017.

Figura 1. Distribuição de trabalhos por ano de publicação

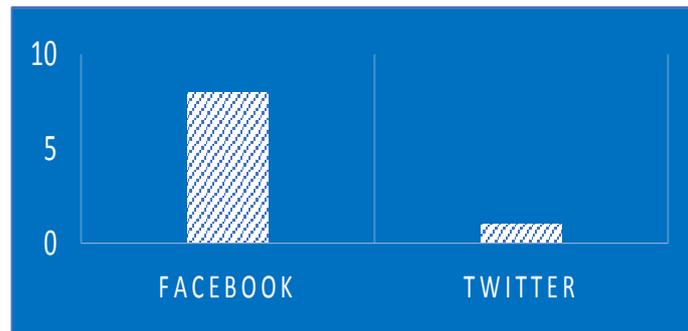


Fonte: dados da pesquisa

Através da coleta de dados e também da análise do gráfico apresentado na Figura 1, percebe-se que não há nenhum trabalho prévio ao ano de 2013, que utilize alguma rede social. Esse é um resultado esperado, levando em consideração que as redes sociais figuram em nossos espaços de trabalho/convivência há pouco tempo, e essa transposição para o ambiente escolar/acadêmico pode levar tempo, sendo que é necessário que pesquisadores assumam uma postura ativa em frente a essas ferramentas. Além disso, há um certo receio da utilização dessa tecnologia em sala de aula, “em função do “medo” de que o aluno se interesse por assuntos que não estejam diretamente ligados aos estudos de sala de aula” (SILVA; SERAFIM, 2016, p. 68).

Sobre as redes sociais utilizadas nos trabalhos, estão apresentadas na Figura 2, a quantidade de pesquisas que utilizam cada rede social conhecida hoje:

Figura 2. Redes sociais usadas nos trabalhos



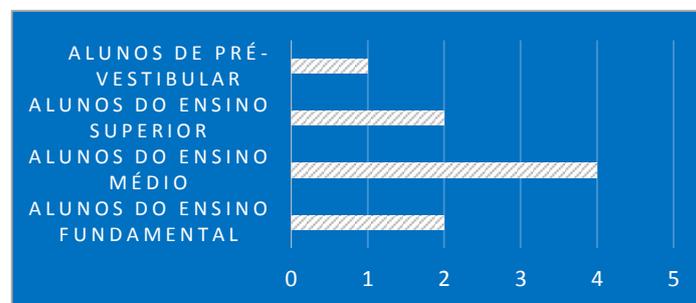
Fonte: dados da pesquisa

Oito trabalhos utilizam o Facebook para o seu desenvolvimento, enquanto um apenas utiliza o Twitter. Também, esperava-se essa maior utilização do Facebook porque essa é a rede social mais usada no mundo nos dias de hoje, e inseri-la no contexto educacional pode trazer benefícios ao desenvolvimento das atividades escolares.

Em relação às pesquisas, sete são pesquisas qualitativas, enquanto duas das pesquisas são quantitativas. Uma delas tem enfoque às percepções sobre a utilização das redes sociais no âmbito escolar, outra busca discutir as redes sociais como espaço informal de aprendizagem. Os outros sete trabalhos são pesquisas aplicadas que se preocupam com os processos de ensino.

Os participantes das pesquisas que são aplicadas estão apresentados na Figura 3:

Figura 3. Participantes das pesquisas

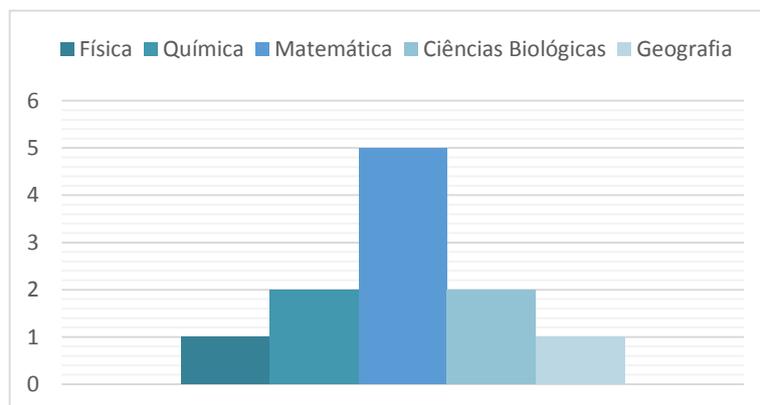


Fonte: dados da pesquisa

Percebe-se que há um número maior de grupos de participantes de pesquisas do que de pesquisas aplicadas. Deve-se a este fato, que algumas das pesquisas tinham mais de um grupo de participantes, como alunos do ensino superior e do ensino médio.

Em se tratando da distribuição dos conteúdos trabalhados nas pesquisas, estes estão distribuídos por disciplina e apresentados na Figura 4. Alguns trabalhos trabalham com conteúdos de mais de uma disciplina curricular, e por isso, há um número maior de disciplinas do que de trabalhos.

Figura 4. Disciplinas trabalhadas nas pesquisas



Fonte: dados da pesquisa

A disciplina que apresenta um maior trabalho é a de matemática, sendo os conteúdos mais abordados os relacionados à funções, equações e conjuntos numéricos. Nos trabalhos da área da química, se destaca o conteúdo de soluções, enquanto nas ciências biológicas, são abordados em um número maior de publicações questões relacionadas à citologia e ecologia.

As nove pesquisas utilizaram-se de diversos instrumentos de coleta de dados, sendo eles a aplicação de questionários (4 trabalhos), realização de entrevistas com os participantes (4 trabalhos), gravações (1 trabalho), análise de livros didáticos (1 trabalho), e recorte das postagens das redes sociais (8 trabalhos).

Além disso, foram identificadas 26 palavras-chave diferentes nos trabalhos, sendo as mais citadas: Redes Sociais (5 trabalhos), Facebook (4 trabalhos), Aprendizagem (4 trabalhos), Ensino de Ciências e Matemática (3 trabalhos), Tecnologias da Informação e Comunicação (3 trabalhos).

Pela limitação de espaço neste texto, não é possível apresentar a análise de todos os elementos das produções, ou seja, seus objetivos, metodologias, referenciais teóricos e resultados. Optou-se, então, por abordar apenas dois desses aspectos, sendo eles, os objetivos das pesquisas e os resultados obtidos nas dissertações e tese analisadas.

Como o enfoque dos trabalhos identificados era diferente, mesmo que os trabalhos analisados enfocassem nos processos de ensino e aprendizagem, estes foram divididos em duas classes para a análise dos resultados: a) estudos das percepções e contribuições das redes sociais ao ensino e aprendizagem das Ciências e Matemática e; b) pesquisas aplicadas à aprendizagem de conceitos das Ciências e Matemática com a utilização das redes sociais.

Em se tratando do primeiro grupo, este é composto por seis trabalhos, que tem por objetivos discussões mais teóricas e das contribuições para o Ensino de Ciências e Matemática em um âmbito mais geral, como por exemplo:

[...]investigar o cenário do uso pedagógico de redes sociais por alunos e professores da área de Ciências e Matemática da região metropolitana de Porto Alegre/RS (DA SILVA, 2014, p. 37).

[...]investigar o potencial educativo da rede social Facebook, utilizando-a como ferramenta para favorecer o aprendizado em Biologia (HOLLWEG, 2015, p. 16).

Nesses trabalhos, os resultados discutem questões mais relacionadas ao ensino e aprendizagem em um âmbito geral, não direcionadas a um conteúdo específico. Sobre os resultados obtidos, todos os trabalhos teceram considerações sobre as contribuições que as redes sociais podem trazer aos processos de ensino e aprendizagem no âmbito escolar, como podem ser vistos nos recortes abaixo:

[...]a utilização da rede social Facebook para fins educativos, possibilitou a construção do conhecimento de forma colaborativa, através das publicações e dos comentários realizados, que permitiram a partilha de materiais relacionados aos conteúdos trabalhados na disciplina, e a troca de informações entre os sujeitos, tornando-os pró ativos no processo de aprendizagem (HOLLWEG, 2015, p. 58).

[...]este estudo nos permitiu concluir que o Facebook tem um papel importante para aprendizagem dos alunos. Esta conclusão tornou-se possível a partir das categorias adotadas a priori, tendo como base os seis Focos do Aprendizado Científico. Estes se constituíram em instrumento de análise qualitativa, o que nos permitiu evidenciar que os alunos em suas discussões nos grupos estão em um processo de aprendizagem. (PEDRO, 2014, p. 97).

Nesses trechos, fica evidenciado a colaboração das redes sociais para os processos de ensino e aprendizagem. Necessita-se destacar também que, os estudos mostraram dificuldades quanto à utilização dessas ferramentas nesses processos, mas destacaram-se sempre, os benefícios que estas podem trazer ao serem utilizadas.

Em relação à segunda classe de trabalhos, que enfocam a aprendizagem de determinados conteúdos, os objetivos são mais aprofundados a estes conteúdos, como, por exemplo,

[...]objetivou-se mostrar ao aluno que é possível aprender matemática de forma divertida e desafiadora usando um jogo social disponível em um Site de Rede Social da Internet (JACOBSEN, 2014, p. 22).

[...]avaliar o potencial da rede social Facebook no desenvolvimento de uma proposta didático-pedagógica diferenciada, que alie recursos tecnológicos (internet) a uma metodologia para o ensino de Soluções, que possibilite promover aprendizagens de melhor qualidade através da interação do estudante com o tema abordado e da incorporação das tecnologias no ensino e na aprendizagem, estabelecendo maiores relações entre os conceitos químicos e o cotidiano (POSSATO, 2014, p. 17).

Os resultados encontrados nessas pesquisas também evidenciam contribuições das redes sociais específicas a aprendizagens dos conceitos, percebendo que,

[...]ratifica-se que uso da internet, através da utilização da rede social Facebook como ferramenta e recurso tecnológico, aliada a uma proposta didático-pedagógica para o ensino de Soluções, contribuiu para a obtenção de melhores resultados no desempenho dos estudantes, através da significação e compreensão dos conceitos centrais (POSSATO, 2014, p. 97).

[...]acima de tudo, conseguiram assimilar novas ideias para resolver Equações do 1º grau através do jogo social *Criminal Case*, uma prova de que para aprender matemática não é preciso estar em uma sala de aula rodeado de cadernos e lápis, e sim que existem inúmeras formas de associar os conteúdos matemáticos (JACOBSEN, 2014, p. 109).

Dessa forma, as pesquisas mostraram que, tanto em um âmbito de desenvolvimento mais geral, tanto quanto na utilização para o trabalho com um conceito

específico de Ciências e Matemática, o professor pode melhorar os processos de ensino e aprendizagem, inserindo as redes sociais no ambiente escolar.

5. Considerações Finais

Neste trabalho, foram apresentados os resultados de um mapeamento de dissertações e teses sobre a utilização das redes sociais nos processos de Ensino de Ciências e Matemática, defendidas em programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Região Sul do país. A partir de considerações teóricas sobre o tema Redes Sociais, os dados dos 9 trabalhos encontrados foram analisados e apresentados na forma de quadros e gráficos.

Constatou-se que a maioria dos trabalhos analisados apontou benefícios sobre a utilização das redes sociais nas pesquisas, destacando-se um número maior de pesquisas desenvolvidas no Ensino Médio, com tópicos relacionados ao Ensino de Matemática e com a utilização do Facebook.

Por fim, levando em consideração essa temática, que deveria ser muito presente em estudos nessa área, levando em consideração o cenário educacional atual e as contribuições que as redes sociais podem proporcionar ao serem utilizadas no contexto educacional, chama a atenção o fato de que apenas sete dos vinte e nove programas de Pós-Graduação analisados possuem alguma produção sobre essa temática, sendo um número consideravelmente pequeno (24,14%) em relação ao total.

Nesse sentido, esse trabalho contribui para as discussões de novas pesquisas em desenvolvimento sobre esse tema, que com certeza deve ser mais presente em Programas de Pós-Graduação, tendo em mente que a formação continuada pode influenciar diretamente no trabalho dos professores, buscando melhorar cada vez mais, o dia-a-dia em sala de aula.

Referências

- COSTA, A. M. S. N. **Twitter e Facebook: aprendizagem colaborativa em Matemática**. 2013. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UFPEL, Pelotas. 2013.
- DEMO, P. **Educação hoje: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2009.
- FELCHER, C. D. O. **Tecnologias Digitais e Ensino de Matemática: O uso de Facebook no processo de ensino dos números racionais**. 2016. 141f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UFPEL, Pelotas. 2016.
- FERNANDES, L. **Redes Sociais Online e Educação: Contributo do Facebook no Contexto das Comunidades Virtuais de Aprendentes**, 2011. Disponível em: <http://www.trmef.lfernandes.info/ensaio_TRMEF.pdf> Acesso em: 19 ago. 2017.
- GAMBOA, S. S. **Pesquisa em Educação: métodos e epistemologias**. Chapecó: Argos, 2007.
- HOLLWEG, V. M. M. **O uso do FACEBOOK como ferramenta para favorecer a aprendizagem em Biologia**. 2015. 90f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – UNIPAMPA, Bagé. 2015.

- JACOBSEN, D. R. **JOGOS SOCIAIS: aprendendo equações matemáticas de 1º grau através do jogo social “Criminal Case” no Facebook.** 2014. 181f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – UFPEL, Pelotas. 2014.
- JULIANI, D. P., *et. al.* Utilização das redes sociais na educação: guia para o uso do Facebook em uma instituição de ensino superior. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, dezembro 2012, p. 1-11.
- MINHOTO, Paula Maria Lino Veigas. **A utilização do Facebook como suporte à aprendizagem da biologia: estudo de caso numa turma do 12º ano.** 2012. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Bragança (Portugal). 2012.
- PEDRO, C. L. **Sites de redes sociais como ambiente informal de Aprendizagem Científica.** 2014. 145f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina. 2014.
- POMPENMAYER, E. M. **Soluções de problemas matemáticos no Facebook: uma análise sob a perspectiva da teoria dos campos conceituais.** 2014. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – UFRGS, Porto Alegre. 2014.
- POSSATO, A. R. **Formação de conceitos químicos mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação: Uma proposta para o ensino de Soluções utilizando o Facebook.** 2014. 157f. Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico) – URI, Santo Ângelo. 2014.
- RAUPP, D.; EICHLER, M. L. A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, julho 2012, p. 1-10.
- SCHWERTL, S. L. **Educação Científica e Tecnológica em cursos de engenharia com apoio dos espaços sociais da Web 2.0.** 2016. 362f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – UFSC, Florianópolis. 2016.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVA, F. S.; SERAFIM, M. L. Redes sociais no processo de ensino e aprendizagem: com a palavra o adolescente. In: SOUSA, R. P., et al. (Org.). **Teorias e práticas em tecnologias educacionais [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 67-98.
- SILVA, M. R. M. da. **Percepções sobre o uso de redes sociais como ferramenta educacional: Um estudo no contexto de alunos e professores de Ciências e Matemática da região metropolitana de Porto Alegre.** 2014. 196f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – ULBRA, Canoas. 2014.
- TUZI, W. L. S.; SOUZA, I. D. O Uso de Redes Sociais na Aprendizagem de Línguas Estrangeiras. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**, Boituva (SP), v. 2, n. 1, 2016, p. 1-4.
- WERHMULLER, C. M.; SILVEIRA, I. F. Redes sociais como ferramentas de apoio à educação. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO - CTS, 2., 2012, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CEFET-MG, 2012.

TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO DE PESSOAS (T&D) NAS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL: PARA SEGURANÇA DO TRABALHO

Sthefany S. Rodrigues, Victor César Chaves. R. Pereira, Wemerton L. Evangelista

**IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Santa Luzia
Rua Érico Veríssimo 317 – Bairro Londrina- Santa Luzia/MG**

sthefanysoaresrodrigues@hotmail.com, victorcesar966@gmail.com, wemerton.
evangelista@ifmg.edu.br

Abstract. People's training and development programs are increasingly on the rise among companies, as it has been notorious how beneficial this process can be for organizations. In the case of construction companies, the use of training and the development of people can be used to make changes in the current security system of work, as T & D expand knowledge and skills, classifying only those workers really fit for The exercise of the position. The idea of this work to implement this type of program for work safety in engineering is due to the considerable and worrying rates of work accidents in this sector, even after some progress has already been made in this area. It is worth mentioning that companies must start with T & D programs from the beginning of hiring, but also after officially completing the training process, companies must constantly invest in other means of training, so that the improvement of their employees is constant, and the cycle (Improvement of employees, staff and company) constant.

Resumo. Os programas de treinamento e desenvolvimento de pessoas estão cada vez mais em ascensão entre as empresas, visto que tem sido notório o quão benéfico esse processo pode ser para as organizações. No caso das empresas voltadas para a construção civil, o uso dos treinamentos e desenvolvimento de pessoas pode ser aproveitado para que haja mudanças no sistema de segurança do trabalho vigente, visto que os T&D ampliam conhecimento e habilidades, classificando então apenas aqueles operários realmente aptos para o exercício do cargo. A ideia desse trabalho de implantar esse tipo de programa para a segurança do trabalho na engenharia se dá, mediante aos consideráveis e preocupantes índices de acidentes de trabalho ocorridos nesse setor, mesmo após alguns avanços já ocorridos nessa área. Vale ressaltar que as empresas devem iniciar com os programas T&D desde o início da contratação, mas também após finalizar oficialmente o processo de treinamento as empresas devem investir constantemente em outros meios de treinamento, para que a melhoria de seus funcionários seja constante, e o ciclo da melhoria (melhoria de funcionários, equipe e empresa) constante.

1. INTRODUÇÃO

1.1. IMPORTÂNCIA DO TEMA

O treinamento e desenvolvimento (T&D) de pessoas nas empresas nos últimos anos se tornou um processo principal dentro da Gestão Empresarial, pois é notória a relação direta existente entre a aplicação do T&D com o aumento do desenvolvimento empresarial, que pode ir desde a melhoria de resultados a expansão da própria organização, além de também estabelecer condições de desenvolvimento da competência do profissional e conseqüentemente dos trabalhos coletivos.

Pode-se afirmar que o aumento do desenvolvimento dentro das empresas, obtido através dos treinamentos, ocorre visto que esse método proporciona a evolução de comportamento e conhecimento, além de possibilitar a criação de um ambiente fausto para mudanças de atitudes do indivíduo (BULGACOV, 2006, p.362).

O conjunto de desenvolvimento alcançado – desenvolvimento pessoal, mais o desenvolvimento coletivo – proporciona alterações relevantes na organização, logo constata que o processo de T&D, gera um ciclo benéfico a todos envolvidos, passando por uma linha tênue que envolve os indivíduos, as equipes e por fim as organizações, sendo essas de qualquer setor, como por exemplo, construção civil.

A área da construção civil é bastante abrangente e significativa no mundo, e sua contribuição é bastante importante para a economia brasileira, pois necessita de grande mão de obra, e essa necessidade contribui para uma quantidade significativa de acidentes de trabalho, pois muitas das vezes a contratação da mão de obra é realizada de forma rápida (sem muitos critérios), ou seja, pode haver contratação de operários inexperientes na área e/ou que não possuem treinamento adequado, além de que pode ocorrer a falta de equipamentos de segurança para os trabalhadores.

Existem listas dos motivos mais comuns que ocasionam acidentes nas obras, e, através dessas listas pode-se verificar que os acidentes nem sempre são ligados à falta de proteção, – uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).

A Organização Tuiuti Equipamentos de Segurança, em 2015, elaborou uma dessas listas, onde se verifica que os acidentes na construção civil ocorrem principalmente devido a inexistência de treinamento qualificado, e conseqüentemente, profissionais não capacitados, o que proporciona um ambiente sujeito a acidentes de trabalho.

A Revista da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA, 2015), após uma pesquisa relata que a falta de treinamento dos profissionais, somado à erros de contratação dentro das organizações de construção civil, são um dos principais fatores que contribuem para que os índices de acidentes atinjam recordes elevados.

1.2. JUSTIFICATIVA

O treinamento e desenvolvimento de pessoas (T&D) apesar de ser um método fácil para alcançar melhorias em todos os sentidos dentro de uma empresa, e estar em ascensão, tendo um papel de peça-chave nas indústrias no mundo atual, é possível observar a relutância em sua utilização em algumas organizações, como é no caso de empresas de construção civil. Contudo é impossível ignorar os índices de sucesso obtidos nas empresas através dos treinamentos e mais irrelevante é o número de acidentes gerados dentro do campo da engenharia.

A autoconfiança por grande parte dos trabalhadores da construção civil, atualmente, faz com que os mesmos acreditem que estão isentos dos acidentes de trabalho. Conseqüentemente, essa autoconfiança resulta em uma má preparação, posicionamento e condicionamento no ambiente de trabalho, elevando o número de riscos e casos de acidentes.

Deste modo, propõem-se com esse trabalho a implantação de programas de T&D, para que assim o elevado índice de acidentes de trabalho seja reduzido, melhorando então o atual sistema da segurança do trabalho.

1.3. OBJETIVO GERAL

Elaborar um programa de Treinamento e Desenvolvimento para ser aplicado nas empresas do ramo de construção civil em conjunto com os mecanismos de proteção já existentes (EPI, EPC, etc.), objetivando a melhoria na segurança de trabalho dentro dessas organizações.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O programa de T&D a ser elaborado tem como meta proporcionar:

- Melhoria no sistema de segurança do trabalho dentro da construção civil;
- Elevar o padrão de qualidade do trabalhador, conseqüentemente melhorando o serviço prestado;
- Melhorar a forma do trabalhador se relacionar com o coletivo, conseqüentemente elevando a qualidade do serviço em grupo;
- Como conseqüência da evolução no padrão do operário empregado e dos seus serviços prestados, a redução, ou até mesmo aniquilação dos acidentes de trabalho – de qualquer tipo – dentro das empresas de construção civil;
- Melhoria interna (redução de acidentes) das empresas e melhoria externa (pois o menor número de acidentes ocorridos dentro de uma organização acarretará à mesma maior e melhor visibilidade no mercado).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO (T&D)

Treinamento de segurança do trabalho é um processo educativo que objetiva adequar o empregador e os empregados, visando à prática de leis vigentes, conhecimento e procedimentos corretos para se realizar determinado serviço. (RH PORTAL SOLIDES, 2015)

Para Gil (2014, p.118 – 119) o ambiente proativo das empresas necessitam de projetos voltados à capacitação das pessoas, tendo como o objetivo, torná-las cada vez mais eficientes para a execução do seu cargo. Assim, conseqüentemente, muitas organizações estão se voltando cada vez mais para os programas de treinamento e desenvolvimento de seus funcionários. Em seu livro *Gestão de Pessoas*, descreve que os T&D se iniciaram no século XX, mas enfatiza que os programas consideravam apenas aspectos mecânicos do trabalho, sendo que atualmente, englobam-se também os aspectos psicossociais dos indivíduos.

Dessa forma, os programas de treinamento, além de visarem capacitar os trabalhadores para o desempenho de tarefas, passaram a incluir

também objetivos voltados ao relacionamento interpessoal e sua integração à organização. (GIL, Gestão de Pessoas, 2014, p.119).

Chiavenato (2014, p.310), afirma que o treinamento de pessoas envolve diretamente o conhecimento, pois é o mecanismo mais importante e valioso mediante a atual Era Tecnológica. Ele também faz uma breve distinção entre treinamento e desenvolvimento, onde:

O treinamento é o núcleo de um esforço contínuo desenhado para melhorar a atividade das pessoas e conseqüentemente, o desempenho organizacional [...] é desenhado para construir talentos com conhecimento e habilidades necessárias aos seus cargos atuais ou construir competências individuais.

O desenvolvimento envolve aprendizagem que vai além do cargo atual e se estende à carreira da pessoa com um foco no longo prazo para preparar as pessoas para acompanhar as mudanças e o crescimento da organização. (CHIAVENATO, Gestão de Pessoas, 2014, p.312-313).

Existe o processo denominado como diagnóstico de necessidade de treinamento – DNT – em que o objetivo é identificar as necessidades dos indivíduos e dos grupos na execução das tarefas, para que os objetivos das empresas sejam alcançados em coerência com as medidas/propostas já acatadas. (GIL, Gestão de Pessoas, p.123).

“[...] O DNT é concebido como uma pesquisa que se desenvolve em três níveis:

- **Análise organizacional:** consiste na identificação dos níveis de eficiência e eficácia da organização, a fim de determinar as formas de treinamento que poderão contribuir para sua elevação;
- **Análise das tarefas:** consiste na identificação das atividades que compõem as tarefas bem como dos requisitos pessoais necessários para seu desempenho eficaz;
- **Análise dos recursos humanos:** consiste na identificação, junto aos empregados, dos níveis de conhecimento, habilidades e atitudes requeridas para a execução das tarefas que executam. (GIL, Gestão de Pessoas, 2014, p.124).

Gil (2014, p.99 -100; 139; 141; 142) explica que a realização dos treinamentos nas empresas pode ocorrer em vários processos e serem realizados por pessoas da própria organização, desde que sejam especialistas em tal atividade, além disso, deve haver um plano de treinamento com uma série de providências, tais como:

- Apoio administrativo;
- Cooperação dos chefes e dirigentes da empresa;
- Qualidade do material, equipamentos e instalações;
- Qualificação dos instrutores;
- Seleção dos treinandos;
- Entrevistas e questionários;
- Testes escritos, psicológicos e práticos;
- Amostragem de atividades (registro da observação feita em relação ao treinando).

2.2. TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO (T&D) NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As Especialistas em Engenharia de Segurança do Trabalho, Razente, Thomas e Duarte (2005, p.20), discorrem sobre o ingresso dos operários na Construção Civil (Figura 1), demonstrando que apenas 16,63% dos operários entraram nesse setor por vontade própria, o que de certa forma caracteriza um interesse maior em adquirir mais conhecimento dentro da área. Enquanto, Renato Costa Cipriano (2013, p.25), Técnico em Materiais de Construção Civil, discorre sobre a baixa escolaridade dos operários presentes nas obras. Seu estudo constata que, quanto menor é a escolaridade do trabalhador menor será sua qualificação, gerando então maior índices de acidentes (Figura 2).

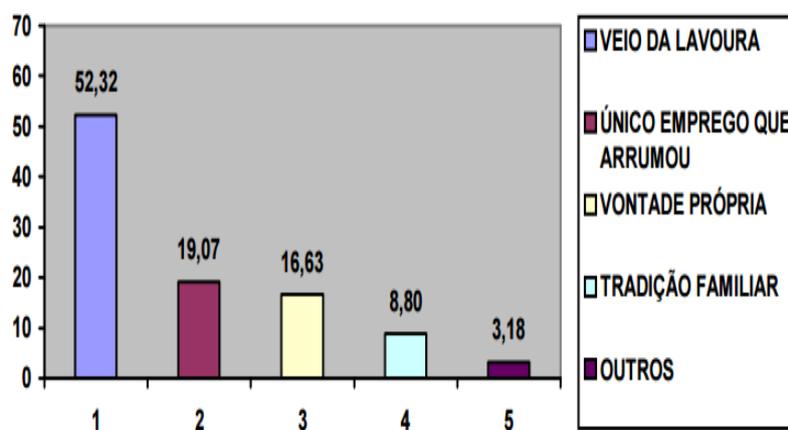


Figura 1: Gráfico do Índice de Ingresso na Construção Civil
Fonte: RAZENTE; THOMAS; DUARTE, 2005

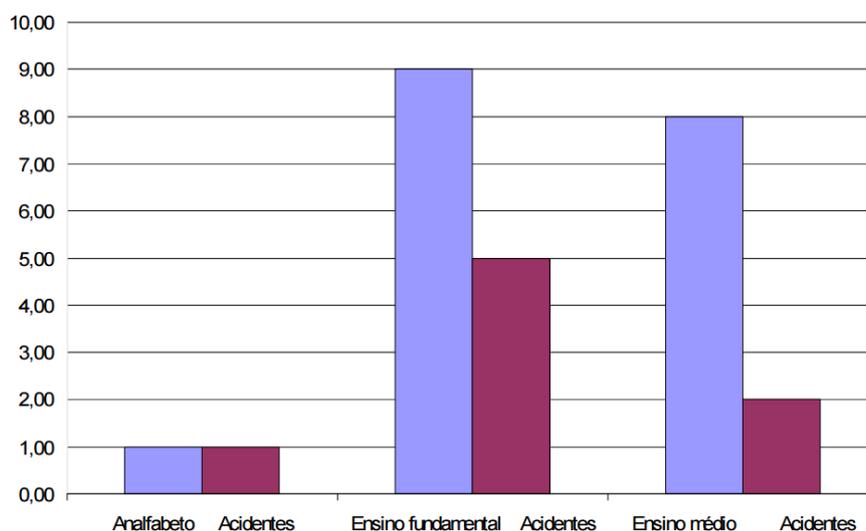


Figura 2: Gráfico do Índice de Educação na Construção Civil
Fonte: CIPRIANO, 2013

O presidente do Sindicato da Indústria da Construção do Estado da Bahia (SINDUSCON-BA), Carlos Alberto Matos Vieira Lima, afirmou em entrevista para a Revista Proteção (2011), que a conscientização é a melhor forma de prevenir acidentes e

que é preciso educar tanto as empresas quanto os trabalhadores para reduzir os acidentes e as doenças na construção civil.

O engenheiro de Segurança do Trabalho, Marcos Antônio de Oliveira em entrevista realizada por **Isadora Guazzelli ao Jornal Atmosfera Online (2016)**, afirma que:

Após a implantação dos programas de segurança do trabalho, as empresas devem treinar seus funcionários sobre a importância e o uso dos EPI's nas atividades operacionais. Um dos elementos determinantes para a ocorrência de acidentes é o fator humano, pois empregados que não recebem treinamento adequado sobre boas práticas de segurança no trabalho acabam provocando acidentes graves. A importância de ter uma equipe de segurança no trabalho que ensine como desenvolver o trabalho de forma segura é essencial para mostrar a maneira correta de como utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI). Outro modo é realizar reuniões e conversas, mostrando quais são os riscos que os equipamentos de proteção não podem evitar. Assim o empregador ou técnico de segurança no trabalho acompanharão todas as etapas da construção, verificando se estão sendo utilizados de forma correta os EPI's e as práticas de segurança, evitando acidentes com impacto de objetos, ergonômicos, quedas, ruídos, produtos químicos, entre outros que possam oferecer risco a saúde do trabalhador. (OLIVEIRA apud. GUAZZELLI, Jornal Atmosfera Online, 2016).

A empresa Yeling (sem data) que atende o ramo da Construção Civil afirma que no Brasil mais de 800 pessoas morrem anualmente exercendo função dentro de obras.

Segundo especialistas, há fatores que potencializam a existência de acidentes nas obras, são eles:

- Falta de qualificação profissional;
- Ausência de treinamento adequado;
- Trabalho sob condições climáticas desfavoráveis;
- Descumprimento das normas de segurança;
- Ausência de EPIs, entre outros. (YELING, sem data).

A equipe de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) em seu site no ano de 2015 relatou que uma das maiores causas de ações ingressadas na Justiça do Trabalho são os acidentes de trabalhos na área da Construção Civil e que isso ocorre devido à falta da prevenção de acidentes, através de palestras e treinamentos, para assegurar-se e promover a segurança do trabalho (evitar acidentes, além das doenças ocupacionais/laborais).

Segundo a SST, esse tipo de sistema, além de promover a segurança do trabalho no âmbito da construção civil proporciona evolução social, profissional, pessoal e educacional na vida do trabalhador, o que proporciona à empresa melhor rendimento de trabalho e um ambiente seguro. A ocorrência de T&D possui vantagens como:

- ✓ Proteção da integridade física e psicológica do empregado;
- ✓ Prevenção de acidentes que poderiam resultar em ações trabalhistas indenizatórias;

- ✓ Prevenção do afastamento do empregado pelo INSS por acidente de trabalho;
- ✓ Capacitação do trabalhador sobre a forma correta de operacionalização;
- ✓ Aumento da confiança do trabalhador;
- ✓ Aumento da produtividade;
- ✓ Melhoria no ambiente de trabalho, em termos de segurança, vigilância e bem-estar. (SST, 2015).

Segundo Razente; Thomas e Duarte (2005, p.26) os requisitos para uma boa adaptação do homem ao trabalho a ser executado, são obtidos através do processo de treinamento, em que algumas das etapas são:

- a) seleção adequada de pessoal;
- b) integração correta do trabalho;
- c) treinamento de reciclagem;
- d) manutenção do estado físico, mental e emocional.

2.3. IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO

Em artigo o escritor Darcy Mendes (2008) relata que as exigências em relação às medidas de higiene do trabalho são constatadas desde a Idade Média e que a Segurança do Trabalho na época do Renascimento obteve algum êxito após estudos realizados acerca de doenças decorridas das profissões. Quando se faz menção desses estudos na era do Renascimento, dar-se destaque ao médico Bernardino Ramazzini que em 1700 publicou o livro *As Doenças dos Trabalhadores*, onde relata doenças atreladas a cinquenta profissões dessemelhantes. Ramazzini em sua obra relata que ao observar seus pacientes e fazer uma ligação entre suas queixas e suas profissões, concluiu que o próprio trabalho pode ser um fator contribuinte para o adoecimento.

A obra de Ramazzini só obteve atenção das pessoas, sobretudo trabalhadores, após a Revolução Industrial na Inglaterra, porque até então os índices de acidentes e doenças ocupacionais eram relativamente baixos, e após a era industrial houve a chegada de máquinas, – instrumento desconhecido por muitos, logo, não havia um treinamento/preparo adequado para os operários das fábricas – trabalhos excessivos, más condições no ambiente de trabalho e outros fatores contribuíram para que houvesse uma atenção maior em relação à segurança do trabalho dentro das organizações. (BITENCOURT, QUELHAS, p.2)

Nesse contexto, estudos sobre a história da segurança do trabalho revelam que a primeira lei para a proteção do trabalhador surgiu – foi aprovada pelo parlamento inglês – em 1802, onde se garantia melhores condições trabalhistas aos operários. Após o ano de 1802, novas leis e organizações de segurança foram surgindo como a Organização Internacional do Trabalho (OIT), que foi fundada em 1919 – o Brasil foi um dos fundadores da OIT – prevendo a segurança dos operários e de certa forma das organizações. No ano de 1919 surgiu no Brasil a Lei nº 3724, de 15/01/19 intitulada como a Primeira Lei brasileira sobre acidentes de trabalho. (MARREIROS, 2012).

A professora Danielle Marreiros, técnica em segurança do trabalho em seu blog no ano de 2012, descreve uma linha de tempo, em relação à história da Segurança do Trabalho no Brasil.

HISTÓRIA DA SEGURANÇA DO TRABALHO NO BRASIL¹

1891 – A preocupação prevencionista teve início com a Lei que tratava da proteção ao trabalho dos menores, em 23/01/1891.

1919 – Criada a Lei nº 3724, de 15/01/19 - Primeira Lei brasileira sobre acidentes de trabalho.

1941 – Em 21/04/41, empresários fundam no Rio de Janeiro a ABPA – Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes.

1943 – CLT foi aprovada pelo decreto-Lei nº5452, em 01/05/43 (entrou em vigor em 10/11/43). Foi o instrumento jurídico que viria a ser prática efetiva da prevenção no Brasil.

1944 – Decreto-Lei nº 7036 de 10/11/44 promoveu a "reforma da Lei de acidentes de trabalho" (um desdobramento que contava no capítulo V do Título II da CLT).

Objetivando maior entendimento à matéria e agilizar a implementação dos dispositivos da CLT referentes a Segurança e Higiene do Trabalho, além de garantir a "Assistência Médica, hospitalar e farmacêutica" aos acidentados e indenizações por danos pessoais por acidentados.

Este Decreto-Lei, em seu artigo 82 criou as CIPA.

1953 – Decreto-Lei nº 34715, de 27/11/53 instituiu a SPAT (Semana de Prevenção de Acidentes do Trabalho) A ser realizada na 4º semana de Novembro de cada ano. Também em 1953 a Portaria 155 regulamenta e organiza as CIPA's e estabelece normas para seu funcionamento.

1955 – Criada a portaria 157, de 16/11/55 para coordenar e uniformizar as atividades das SPAT. Constando a realização do Congresso anual das CIPA durante a SPAT.

O Título do Congresso passou em 1961 para Congresso Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho - CONPAT.

A exclusão do CONPAT ocasionou a proliferação de Congressos e outros eventos.

1960 – A Portaria 319 de 30/12/60 regulamenta a uso dos EPI's.

1966 – Criada conforme Lei nº 5161 de 21/10/66 a Fundação Centro Nacional de Segurança Higiene e Medicina do Trabalho, atual Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, em homenagem ao seu primeiro Presidente. Hoje mais conhecida como FUNDACENTRO.

1967 – A Lei nº 5316 de 14/09/67 integrou o seguro de acidentes de trabalho na Previdência Social.

1972 – Decreto nº 7086 de 25/07/72, estabeleceu a prioridade da Política do PNVT – Programa Nacional de Valorização do Trabalhador.

Selecionou 10 prioridades, entre elas a Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

A Portaria 3237 do MTE de 27/07/72 criou os serviços de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho nas empresas. Foi o "divisor de águas" entre a fase do profissional espontâneo e o

¹ MARREIROS, Danielle. **História da Segurança do Trabalho no Mundo**: História da Segurança do Trabalho. 2012.

legalmente constituído. Esta portaria criou os cursos de preparação dos profissionais da área.

1974 – Iniciados enfim, os cursos para formação dos profissionais de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

1977 – A Lei nº 6514 de 22/12/77 modificou o Capítulo V do Título II da CLT.

Convém ressaltar que essa modificação deu nova cara à CIPA, estabeleceu a obrigatoriedade, estabilidade, entre outros avanços.

1978 – Criação das NR - Normas Regulamentadoras, aprovadas pela Portaria 3214 de 08/06/78 do MTE, aproveitando e ampliando as portarias existentes e Atos Normativos, adotados até na construção da Hidrelétrica e Itaipu.

Essa portaria representou um dos principais impulsos dados à área de Segurança e Medicina do Trabalho nos últimos anos.

1979 – Em virtude da carência de profissionais para compor o SESMT, a resolução nº 262 regulamenta a criação de cursos em caráter prioritário para esses profissionais.

1985 – A lei nº 7410 de 27/11/85 criou a categoria profissional de TST, até então os únicos profissionais prevencionistas não reconhecidos legalmente. Dava prazo de 120 dias para o MEC os currículos básicos do curso de especialização em Técnico de Segurança do Trabalho. Mas somente em 1987, através do parecer 632/87 do MEC, foi estabelecido o curso de formação de TST em vigor.

1986 – A Lei nº 9235 de 09/04/86 regulamentou a categoria de Técnico de Segurança do Trabalho. Já na década de 50 chamados de Inspectores de Segurança.

1991 – Lei 8.213/91 estabelece o conceito legal de Acidente de Trabalho e de Trajeto e nos artigos 19 a 21 e no artigo 22 também estabelece a obrigação da empresa em comunicar os Acidentes do Trabalho as autoridades competentes.

Foi posteriormente alterado pelo Decreto nº 611, de 21 de julho de 1992.

Desde a Revolução Industrial até os dias de hoje, pode-se observar uma grande evolução no sistema de segurança do trabalho, fazendo com que ao longo dos anos o nível de atenção para a segurança do trabalhador e das empresas aumentasse e conseqüentemente o grau de importância da segurança do trabalho fosse reconhecida de forma mundial. No Brasil a importância da Segurança do Trabalho é reconhecida principalmente através das Normas Regulamentadoras (NR's) criadas em 1978.

As Normas Regulamentadoras – NR tratam-se do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho – CLT.” (INBEP, 2015).

Segundo o técnico de segurança do trabalho Nestor Waldhelm Neto (2013) a Segurança do Trabalho é um fator indispensável dentro das organizações, ele ressalta que a aplicação desse sistema vai muito além da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Waldhelm também afirma que a segurança do trabalho não é gasto e sim

um investimento, que possibilita o aumento na qualidade do relacionamento patrão e funcionário, de produção, de segurança etc.

Em 1978 eram vinte e oito Normas Regulamentadoras. Contudo, diante da importância da segurança do trabalho e sua aplicação em todos os setores, houve necessidade da criação de novas NR's (INBEP, 2015). Portanto, atualmente existem trinta e seis normas aprovadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

2.4. SEGURANÇA DO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

As empresas seja essa de pequeno, médio ou grande porte estão cada vez mais buscando alternativas para se adequarem na globalização que o mundo tem vivenciado nas últimas décadas, e isso não é diferente nas empresas de construção civil. Com a modernização grande parte daquilo que era útil e essencial passou a ter outro valor e quando se observa o campo da engenharia constata-se a veracidade desse fato quando se percebe que aqueles materiais anteriormente úteis e essenciais na construção hoje em dia se tornaram obsoletos e houve grande ascensão da utilização de materiais inovadores/tecnológicos dentro das edificações.

Além desta percepção sobre a utilidade e essencialidades dos materiais empregados em obras, houve o redimensionamento das ideias e priorização acerca da segurança do trabalho na construção civil. Apesar desse redimensionamento, observa-se ainda uma precariedade nessa área, pois nem sempre as exigências são atendidas quando se trata de segurança, contribuindo então para que países como o Brasil, tenha a área da construção civil entre as cinco primeiras profissões no ranking de profissões com maiores índices de acidentes registrados (TUIUTI EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA, 2016). Ou seja, apesar de contribuir de maneira positiva, o sistema de segurança nas construções possui algumas defasagens.

A Indústria da Construção Civil (ICC) mantém elevados índices de Acidentes de Trabalho (AT) apesar de esforços governamentais, empresariais e sindicais no sentido de reduzi-los [...] A Indústria da Construção Civil (ICC) é uma das que apresenta as piores condições de segurança, em nível mundial. No Brasil, em 1995, ocorreram, no setor, 3381 Acidentes de Trabalho (AT) com 437 óbitos; em 2000, houve 3.094 AT, sendo 10,5% na ICC (Brasil, 2001); em julho de 2001, registraram-se 12,5 afastamentos por mil empregados. (SILVEIRA et al., 2004)

Grohmann (2012) afirma que as empresas passaram a ter maior preocupação quanto à qualidade de seus serviços, porém erram ao não vincular esse fator com algum programa de segurança qualificado, pois não existe qualidade onde há insegurança, além de ressaltar os números alarmantes de acidentes ocorridos nas construções civis, uma vez que constantemente ocorre o descumprimento da NR5 (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA), específica da construção civil, onde há a exigência de métodos de segurança, como por exemplo, o uso de Equipamentos de Proteção.

3. METODOLOGIA

Utilizou-se nesse artigo a pesquisa aplicada para que se pudesse propor um programa de Treinamento e Desenvolvimento (T&D) dentro das organizações do ramo

de construção civil, a fim de prevenir, minimizar e até mesmo combater o alto nível de acidentes de trabalho que ocorrem nesta área.

A pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo em seu processo verdades e interesses locais (GERHARDT, SILVEIRA, 2009).

As etapas dessa pesquisa aplicada para este artigo constituiu-se em:

1º Passo: Levantar dados acerca dos índices de acidentes de trabalhos na Construção Civil;

2º Passo: Pesquisar principais fatores que causam os acidentes de trabalhos na Construção Civil, e o que poderia ser feito para combater tais fatores;

3º Passo: Pesquisar sobre programas de T&D, e sua aplicação na Construção Civil, visto que constatou-se no 2º passo que a falta de treinamento nessa área, é um dos principais fatores que proporciona os acidentes de trabalho;

4º Passo: Análise e junção das informações coletadas, para que fosse possível elaborar um programa de T&D mais adequado ao setor da Engenharia Civil, para contribuir no sistema de segurança do trabalho, diminuindo os índices de acidentes;

5º Passo: Elaborar o programa de Treinamento e Desenvolvimento (T&D) para as empresas atuantes na Construção Civil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO (PROJETO)

A utilidade e essencialidade de algo são colocadas à prova constantemente, sendo necessária então a ocorrência de renovação de um sistema – como no caso da segurança do trabalho na construção civil – para que suas defasagens sejam periodicamente restritas/extintas, e assim continuarem desempenhando um papel importante e mais satisfatório dentro das organizações.

Para se alcançar o objetivo da melhoria no sistema de segurança do trabalho dentro das organizações de Engenharia Civil, é preciso então modernizar o sistema vigente. Nesse contexto surgem ferramentas e mecanismos para auxiliarem nesse processo de modernização de algo já vigente, como é o caso do treinamento para o desenvolvimento de pessoas.

Os programas de T&D são em qualquer organização essencial para o melhor desempenho de seus trabalhadores e conseqüentemente da empresa, assim o programa de treinamento de pessoas dentro de uma empresa de construção civil visa à melhoria nos índices relacionados a casos de acidentes de trabalho.

Sabe-se da grande importância dos treinamentos, mas poucos pensam ou concordam com a existência de um treinamento qualificado na área da construção. Isso se dá principalmente pelos padrões inseridos nesse meio. Mas vale destacar os inúmeros pontos positivos e contribuintes que o treinamento quando realizado de forma correta e bem fundamentado pode gerar para as organizações. Além disso, é válido ressaltar que todas etapas de um treinamento deve ser realizada por pessoas qualificadas.

Um bom treinamento se dá em várias etapas, mas é essencial que o mesmo tenha início desde a fase de contratação (análise de currículos e entrevistas), pois é recorrente

a contratação ocorrer de forma rápida, sem critérios e sem precisão. Contudo, é necessário que a empresa possua um perfil de trabalhador que ela almeja, visando o melhor para a organização.

1º Etapa do Treinamento: Fase de Contratação

Na fase de contratação são critérios importantes a serem levados em conta o tempo de experiência, escolaridade e idade. Em caso da empresa realizar obras em outras regiões é preciso verificar se o candidato possui disponibilidade para viagens.

Vale ressaltar que o ponto principal a ser alcançado com o treinamento é diminuir os acidentes de trabalhos, logo, é importante na fase de contratação – na entrevista para ser mais exato – coletar a opinião do candidato sobre a utilização dos equipamentos de segurança (EPC e EPI). Após todo esse processo, selecionam-se os candidatos, cujo, as expectativas foram atendidas até então.

Como dito anteriormente, existem questionamentos sobre a aplicação de T&D dentro da área de construção civil, contudo o índice de acidentes de trabalhos dentro dessa área também é questionável. Verifica-se que grande parte desses acidentes ocorre justamente pela falta de preparo/treinamento dos operários.

Devido a esse fator é preciso que após a seleção dos candidatos eles passem por orientações – para que haja esclarecimento das prioridades da empresa e de certa forma se estabeleça uma aproximação com os futuros trabalhadores da organização – e testes – para averiguar suas capacidades físico-psíquicas.

2º Etapa do Treinamento: Orientações

As orientações podem ocorrer em forma de palestra, onde serão repassados aos candidatos os quesitos essenciais para a empresa, como por exemplo, a segurança do trabalho. Assim os candidatos terão uma consciência maior que assuntos como segurança do trabalho deverão ser encarados de forma séria, respeitando todas as normas vigentes.

O diferencial das orientações é que como já dito ela pode dar uma sensação de aproximação entre chefia e trabalhador e isso é importante visto que uma má relação entre esses cargos desde o início pode gerar futuros estresses, o que aumenta as chances de futuros acidentes de trabalho.

3º Etapa do Treinamento: Testes

Os candidatos devem passar por testes que delimitarão se os mesmos estão em condições para exercer as atividades propostas pelo cargo ao qual está inscrito.

Testes psíquicos são extremamente relevantes, pois diversos acidentes podem ser ocasionados, por exemplo, por desequilíbrio emocional, estresse, déficit de atenção etc. Nos testes práticos o candidato será avaliado enquanto trabalha, pois assim será coletada a amostragem de atividades, por exemplo, além de constatar o nível de experiência e preparo que o funcionário possui em determinada atividade.

Para uma melhor classificação nos testes práticos, para auxiliar os responsáveis por essa etapa pode-se utilizar recursos como fichas (Tabela 1, 2 e 3) onde será descrito informações importantes sobre o treinando, como por exemplo, descrição da atividade feita pelo operário, descrição de como foi realizada e dos seus principais resultados etc.

Descrição do Treinando e do Cargo	
Setor:	
Cargo:	
Treinando:	
Idade:	
Escolaridade:	
Experiência:	
Razão para ser do cargo (Resultados Esperados)	Resultados Obtidos

Tabela 1: Tabela para amostragem de atividade em determinado período de tempo.
Fonte Adaptada: GIL (2014, p.142)

Amostragem de Atividade	
Observador:	
Treinando:	
Data:	
Função:	
Horário de Início/Fim da Atividade:	
Descrição da Atividade	Descrição da Realização

Tabela 2: Tabela de descrição do funcionário e de seu respectivo cargo.
Fonte Adaptada: BULGACOV (2006, p.373)

5. CONCLUSÃO

O treinamento amplia o conhecimento e as habilidades dos funcionários, então pode-se dizer que aquele que for aprovado após o treinamento, será classificado como apto e qualificado suficientemente para o ofício do cargo, já que o fato de sua aprovação demonstra que suas habilidades, conhecimentos e respeito às normas de segurança, são satisfatórios.

É válido ressaltar que é preciso também que haja conscientização por parte da empresa em relação à distribuição de tarefas aos empregados. Isso quer dizer que a organização deve atribuir a certo funcionário somente tarefas nas quais ele possui treinamento e experiência, para evitar sobrecarga de trabalho e, principalmente, para que não ocorram acidentes de trabalho.

As empresas também podem investir constantemente no conhecimento e treinamento de seus funcionários, ou seja, o processo de treinamento não precisa cessar após o período dos testes práticos, pois as empresas em períodos alternados podem promover aos seus operários palestras, cursos, entre outros elementos que lhes acrescentaram conhecimentos na vida profissional, e até mesmo pessoal.

Dessa maneira, o programa de treinamento de pessoas dentro de uma empresa de construção civil visando á melhoria nos casos de acidentes de trabalho, passando por uma análise criteriosa desde o início da contratação, contribuirá de forma significativa para a obtenção dos resultados requeridos e o desenvolvimento dos trabalhadores e da própria empresa.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ACIDENTES EM OBRAS EXPÕEM FALTA DE SEGURANÇA E DE FISCALIZAÇÃO. Rio Grande do Sul: Revista Proteção, 13 set. 2011. Disponível em: <<http://www.protecao.com.br/noticiasdetalhe/J9yAAnjg/pagina=1>>. Acesso em: 17 jan. 2017

BITENCOURT, Celso Lima; QUELHAS, Osvaldo Luis Gonçalves. **Histórico da Evolução dos Conceitos de Segurança.** Disponível em: <<file:///C:/Users/PC/Downloads/Historico+da+++++seguranca.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

BULGACOV, Sergio (Org.). **Manual de Gestão Empresarial.** São Paulo: Atlas, 2006. 379 p.

CHIAVANETO, Idalberto. **Gestão de Pessoas: O novo papel dos recursos humanos nas organizações.** São Paulo: Manole, 2014. 494 p.

CIPRIANO, Renato Costa. **Avaliação dos fatores intervenientes no uso de EPI'S, em obras de construção civil na cidade Campo Mourão-PR.** 2013. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Curso Superior de Tecnologia em Materiais Para Edificações da Coordenação de Construção Civil – Coeci, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1670/1/CM_COMAC_2013_1_02.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2017.

ERROS DE CONTRATAÇÃO E FALTA DE TREINAMENTO CONTRIBUEM PARA RECORDE DE ACIDENTES DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL. São Paulo: Revista da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), 16 jun. 2015. Disponível em: <<http://revistacipa.com.br/erros-de-contratacao-e-falta-de-treinamento-contribuem-para-recorde-de-acidentes-de-trabalho-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa.** Rio Grande do Sul: Ufrgs, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Gestão de Pessoas: Enfoque nos Papéis Profissionais.** São Paulo: Atlas, 2014. 305 p.

- GROHMANN, Márcia Zampieri. **Segurança no Trabalho Através do Uso de EPI'S: Estudo de Caso Realizado na Construção Civil de Santa Maria.** Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/epis-construcao.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- GUAZZELLI, Isadora. **Riscos em obras: especialista alerta falta de cuidado na construção civil.** 2016. Disponível em: <<http://www.atmosferaonline.com.br/riscos-em-obras-especialista-alerta-falta-de-cuidado-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- INBEP. **Normas Regulamentadoras (NRs) – O que são e como surgiram?** 2015. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-e/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- MARREIROS, Danielle. **História da Segurança do Trabalho no Mundo: História da Segurança do Trabalho.** 2012. Disponível em: <<http://professoradanimarreiros.blogspot.com.br/2012/05/historia-da-seguranca-do-trabalho-no.html>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- MENDES, Darcy. **História da Segurança do Trabalho.** 2008. Disponível em: <<http://temseguranca.com/historia-da-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- RAZENTE, Carmen Reche Garcia; THOMAS, Dálcio Lenir; DUARTE, Walter Moisés Chavez. **Proteção Contra Acidentes de Trabalho em Diferença de Nível na Construção Civil.** 2005. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005. Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/acidentes-razente.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- RH PORTAL SOLIDES. **A Importância do treinamento e desenvolvimento de pessoas nas organizações.** 2015. Disponível em: <<http://www.rhportal.com.br/artigos-rh/a-importancia-do-treinamento-e-desenvolvimento-de-pessoas-nas-organizaes/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO (SST). **Segurança no trabalho: A importância de palestras e treinamentos.** 2015. Disponível em: <<http://blog.sst.com.br/seguranca-no-trabalho-a-importancia-de-palestras-e-treinamentos/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- SILVEIRA, Cristiane Aparecida et al. **Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares.** 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rem/v58n1/a07v58n1.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- TUIUTI EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA (São Paulo). **As 10 profissões com mais riscos no Brasil.** 2016. Disponível em: <<http://www.epi-tuiuti.com.br/blog/10-profissoes-com-mais-riscos-brasil/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- TUIUTI EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA (São Paulo). **Conheça os 8 riscos mais comuns na construção civil.** 2015. Disponível em: <<http://www.epi-tuiuti.com.br/blog/conheca-riscos-mais-comuns-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

WALDHELM NETO, Nestor. **A importância da Segurança do Trabalho.** 2013.

Disponível em: <<http://segurancadotrabalhonwn.com/a-importancia-da-seguranca-do-trabalho/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

YELING. **Prevenção de riscos na construção civil.** [sem data]. Disponível em:

<<http://www.yeling.com.br/blog/2016/08/prevencao-de-riscos-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Bianca Moreira Matias, Victor César Chaves R. Pereira, Wemerton L. Evangelista

**IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Santa Luzia
Rua Érico Veríssimo 317 – Bairro Londrina- Santa Luzia/MG**

biancamoreira99@gmail.com, victorcesar966@gmail.com,
Wemerton.evangelista@ifmg.edu.br

***Abstract.** Ergonomics should be one of the approaches used in the construction industry to reduce accidents and improve the posture of working men in this area. According to the International Congress of Ergonomics, in 2000, it was defined as ergonomics: "Ergonomics (or human results) is a scientific discipline, which studies how interactions between humans and other elements of the system, and the profession that applies theories, principles, Data and methods, projects that aim to optimize human well-being and the overall performance of systems". The existence of a construction sector is essentially to reduce accidents at work, to improve labor income and a quality of life for the worker, to make the working environment more comfortable and safe and to reduce the expenses with acids. The lack of ergonomics in a company, especially when it comes to the construction industry, can generate great disadvantages for an economy and safety of the same, since an unhealthy environment puts workers at permanent risk of accidents, accidents, among other factors, and This generates high costs due to labor lawsuits.*

***Resumo.** A ergonomia deve ser uma das abordagens usada no setor da construção civil tendo como finalidade, diminuir acidentes de trabalho e melhorar a postura do homem enquanto trabalhador desta área. De acordo com o Congresso Internacional de Ergonomia, em 2000, se definiu como ergonomia: "Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistemas". A importância dela no setor da construção civil é basicamente diminuir acidentes de trabalhos, melhorar o rendimento do trabalho e a qualidade de vida do trabalhador, tornar o ambiente de trabalho mais confortável e seguro e diminuir gastos com acidentes. A falta de ergonomia em uma empresa principalmente quando se fala do setor da construção civil, pode gerar grandes desvantagens para a economia e segurança da mesma, já que um ambiente insalubre coloca os trabalhadores em risco constante de acidentes, afastamentos, entre outros fatores, e com isso gera-se altos custos devido a processos trabalhistas.*

1. INTRODUÇÃO

1.1. IMPORTÂNCIA DO ASSUNTO

A ergonomia deve ser uma das abordagens usada no setor da construção civil tendo como finalidade, diminuir acidentes de trabalho e melhorar a postura do homem enquanto trabalhador desta área.

O setor da construção civil, segundo a Previdência Social (2011), atualmente é o segundo setor com maior número de mortes em acidente de trabalho no país, por ser considerado um trabalho pesado.

Uma dessas causas é o fato de que na maioria das vezes não se segue as normas de segurança, como a má postura durante o trabalho. Sendo assim a presença da ergonomia na construção civil é indispensável, já que trabalha a relação do homem e seu ambiente de trabalho, aprimorando assim o ambiente de trabalho com melhorias que envolvem a forma do empregado trabalhar e o empregador agir evitando acidentes que dependendo do grau podem ser irreversíveis, diminuindo também gastos da empresa com multas por má adequação do empregado.

1.2 OBJETIVOS GERAIS

Estudar a importância da ergonomia, visando à construção civil, alvo de um dos maiores índices de acidente de trabalho atualmente no nosso país e assim descrever consequências em sua falta e métodos de melhoria do ambiente de trabalho.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprimorar o conhecimento do que é a ergonomia, definindo e mostrando sua importância no ambiente de trabalho em geral;
- Descrever a importância da ergonomia na construção civil;
- Descrever consequências na falta da ergonomia;
- Métodos de prevenir os acidentes envolvendo a construção civil;

2. METODOLOGIA

Com base em estudos extraídos de sites e pesquisa em alguns livros foi feito um estudo bibliográfico sobre o tema deste pôster.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DEFINIÇÃO DE ERGONOMIA

De acordo com o Congresso Internacional de Ergonomia, em 2000, se definiu como ergonomia:

“Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistemas.”

Na Associação Brasileira de Ergonomia é adotado como definição de Ergonomia:

“Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, as interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas”.

3.2 A IMPORTÂNCIA DA ERGONOMIA

A ergonomia tem como função o estudo da interação entre os seres humanos e com isso desenvolver o bem-estar humano como forma de melhoria no trabalho, e tem como princípios básicos a segurança o conforto e a eficiência.

A importância dela no setor da construção civil é basicamente diminuir acidentes de trabalhos, melhorar o rendimento do trabalho e a qualidade de vida do trabalhador, tornar o ambiente de trabalho mais confortável e seguro e diminuir gastos com acidentes.

A falta de ergonomia em uma empresa principalmente quando se fala do setor da construção civil, pode gerar grandes desvantagens para a economia e segurança da mesma, já que um ambiente insalubre coloca os trabalhadores em risco constante de acidentes, afastamentos, entre outros fatores, e com isso geram-se altos custos devido a processos trabalhistas.

O treinamento correto de todos os funcionários de uma empresa, a distribuição correta de EPIs (Equipamentos de proteção individuais) e a disponibilização dos coletivos no ambiente de trabalho são muito importantes para a prevenção de acidentes, e são passos essenciais para a inclusão da ergonomia, a adequação dos ambientes como banheiros, áreas de convivência, cozinhas e claro o local de trabalho também são muito importantes, mantendo-os sempre limpos e organizados, sem deixar de pensar também no conforto em cadeiras e bancadas com alturas adequadas e possibilidades de ajustamento. Lembrando que a colaboração do trabalhador é bem necessária para que tudo funcione, pois não adianta ter as ferramentas de prevenção e não usar.

O uso da ergonomia vem mostrando grande melhoria nas empresas que já se conscientizaram de sua importância, em termos econômicos, de segurança, de qualidade e produtividade. A imagem de uma empresa que se mostra preocupada com isso, é bem vista perante a outras que se preocupam apenas em produzir, sem pensar na qualidade do serviço ou nos trabalhadores.

A ergonomia tem como principal importância à prevenção de acidentes e bem-estar do trabalhador.

3.3 A ERGONOMIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL

De acordo com pesquisas realizadas pela Previdência Social e pelo Ministério Público do Trabalho (2015) a área da construção civil vem se destacando em relação ao alto índice de acidentes e óbitos no ambiente de trabalho, logo se as empresas se conscientizarem da importância da ergonomia, esse índice pode ter uma considerada baixa para as próximas pesquisas.

A figura abaixo mostra que no canteiro de obra o índice de acidentes é maior com pedreiros e serventes que geralmente estão mais expostos a ruídos e temperaturas altas, sem contar que trabalham o dia inteiro em pé.



Figura 01: Quem se acidenta mais no setor da construção civil
Fonte: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/153/artigo287711-2.aspx>

Na construção civil a intervenção ergonômica é mais difícil do que em outras indústrias, pois, o local de trabalho é alterado diariamente, muitos trabalhadores são contratados por empreiteiras, ocorre falta de utilização correta e até mesmo a não utilização de EPIs, existe uma grande rotatividade de trabalhadores e muitos proprietários de obras não querem gastar com a contratação de um especialista em ergonomia.

O emprego da ergonomia na construção civil entra basicamente em todas as áreas, desde o escritório até o canteiro de obra, como forma de se posicionar em uma cadeira em frente ao computador, desde a forma correta de carregar, ou transportar materiais durante uma obra.

3.4. AS CONSEQUÊNCIAS DA FALTA DA ERGONOMIA

A falta de ergonomia no ambiente de trabalho na maioria das vezes é imperceptível. A construção civil compreende atividades que necessitam de elevados esforços físicos aos empregados, por causa de sua rotina de trabalho pesado e em situações precárias, a maioria dos acidentes de trabalho nesse setor são decorrentes de correta postura.

As doenças ocasionadas pelo esforço ou trabalho repetitivo, compromete a vida do trabalhador, o propício nessa situação é fazer a prevenção antes que ocorram problemas maiores, afetando a operosidade do mesmo. Para realizar essa prevenção, o empregador deve fazer com que os empregados entendam os problemas que a falta da ergonomia poderá acarretar na vida dos mesmos.

A carga horária excessiva, ruído excessivo e má postura, ocasionarão danos, podendo ser irreversível. Contudo, o intuito é esclarecer que devem ser feitas as correções nos postos e nos aparelhos de trabalho, esses adaptados à preservação da saúde do operário, como o caso de aparelhos com sistema anti-vibração, distribuição de

EPIs e ambientes adaptados com a ergonomia, o que podem e devem ser feitas para a manutenção da capacidade laborativa e atributo de vida do trabalhador.

Podem-se citar alguns riscos de acidentes na falta de ergonomia que estão presentes nessa área:

Riscos de acidentes:

Qualquer fator que possa afetar a integridade do trabalhador ou de seu bem-estar físico ou psíquico, como máquinas sem proteções, arranjos físicos inadequados, probabilidades de incêndios, etc.

Riscos ergonômicos:

Qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador afetando sua saúde ou o seu conforto, como levantamento de peso, postura incorreta, monotonia, repetitividade, etc.

Riscos químicos:

Qualquer substância, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador por via respiratória, nevoas, vapores, em forma de poeiras ou até pela natureza da própria atividade.

Riscos físicos:

Qualquer forma de energia que possam estar expostos durante sua jornada de trabalho, como ruídos, calor, frio, radiação ionizantes ou não ionizantes, umidade, vibrações, etc.

Riscos biológicos:

Bactérias, vírus, fungos, parasitos, entre outros.

Esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de carga, horas de trabalho em excesso, stress físico e/ou psíquicos são alguns dos principais riscos ergonômicos relacionados ao setor da construção civil. A saúde física e mental dos trabalhadores é afetada devido a exposição desses riscos interferindo assim, na sua produtividade e qualidade de vida.

Riscos associados ao stress, as pressões do trabalho e as doenças relacionadas com as articulações em decorrência de trabalhos repetitivos e sem planejamento. Esses problemas são motivos de grande afastamento de trabalhadores no INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social) e causam perda de produtividade na empresa uma vez que o funcionário vai trabalhar doente ou estressado ao máximo, não conseguindo render no trabalho.

Além dos riscos citados acima, a falta de ergonomia também traz riscos físicos (ruído, calor, radiação, umidade entre outros), químicos (produtos tóxicos presentes em tintas, cimento e solventes) e até biológicos (bactérias e vírus).

Também pode citar os seguintes riscos:

Dentre as doenças mais comuns na construção civil

Ouvidos- Perda auditiva induzida por ruído);
Olhos- Conjuntivite por radiação;
Costas- Lombalgia;
Braços- LER (Lesões por esforços repetitivos);
Músculos – DORT (Doenças osteoarticulares relacionadas ao trabalho equiparando ao LER)
Braços e pernas- Reumatismo;
Pulmões- Pneumoconioses;
Órgãos internos- Intoxicação química ou doenças causadas por vírus e bactérias;
Pele- Dermatite de contato ou insolação e queimadura solar.

3.5 ADEQUAÇÕES NO AMBIENTE DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Todas as empresas são obrigadas a fornecer aos funcionários de forma gratuita o EPI adequado e em perfeito estado de utilização, de acordo com as disposições da Nr 6. Além de melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores, também melhora a qualidade de trabalho.

O senso do trabalhador também é muito importante para a prevenção já que não adianta tudo está disponível a ele e não usar, ou usar de forma incorreta.

Segue alguns exemplos de EPI's abaixo e na Figura 02:

Capacetes de segurança,
Sapatos ou botas de segurança,
Luvas apropriadas,
Óculos de proteção,
Máscaras respiratórias,
Protetores auriculares e tampões auditivos,
Proteção do tronco



Figura 02: Equipamentos de proteção individual e coletiva

Fonte: <http://www.distacepis.com.br/equipamentos-de-protecao-individual-no-rio-de-janeiro.html>

Nas instalações da empresa devem existir formas de aviso e informação rápida para auxílio dos procedimentos de segurança.

Existe um conjunto de símbolos e sinais, como o da figura abaixo, que foram criados para garantir a compreensão dos riscos ou dos procedimentos a cumprir no ambiente de trabalho.



Figura 03. Sinalização de segurança

Fonte: <http://sstseguro.blogspot.com.br/2015/11/equipamentos-de-protecao-individual-e.html>

A infraestrutura de trabalho deve minimizar os esforços físicos e assegurar o bem-estar e a saúde dos funcionários, entre os riscos mais comuns está o levantamento de carga e transporte de materiais, esses esforços comprometem o desempenho e a condição física do trabalhador e podem provocar cansaços e contusões musculares.

O investimento em treinamento da equipe com orientações sobre as corretas normas de segurança e bem-estar no trabalho é uma opção para diminuir os riscos, eles serão orientados sobre posições corretas para carregamentos e locomoção em aras de acesso complicado.

Na figura 04 mostra-se um exemplo de má posição de um trabalhador e o excesso de carga para cada carregador.



Figura 04. Ergonomia errada no ambiente de trabalho

Fonte: <http://segurancadotrabalhonwn.com/treinamento-de-ergonomia-na-construcao-civil/>

A ergonomia tem como um dos principais focos, a prevenção da fadiga muscular, causada pelo esforço extremo e repetitivo dos músculos, e no setor da construção civil isso é muito comum.

Para Weerdmeester (2012) é importante ter alguns cuidados em relação a postura no decorrer do dia em seu ambiente de trabalho. Alguns desses cuidados são:

- Intercalação de tarefas quando a tarefa se exige longo tempo em posição estática;
- Se o trabalhador trabalhar em pé deve conter uma cadeira disponível para os momentos de pausa;
- Ajuste na altura de bancada;
- Espaços suficientes para os pés e as pernas;
- Uso de técnicas para o levantamento de cargas, como evitar a rotação do corpo durante o levantamento, o levantamento com o dorso na vertical;
- Evitar carregar cargas com uma mão apenas, ou volumes desajeitados;

O modo correto de pegar, carregar ou transportar cargas, podem evitar dores e até doenças para o trabalhador, como mostrado na figura abaixo.

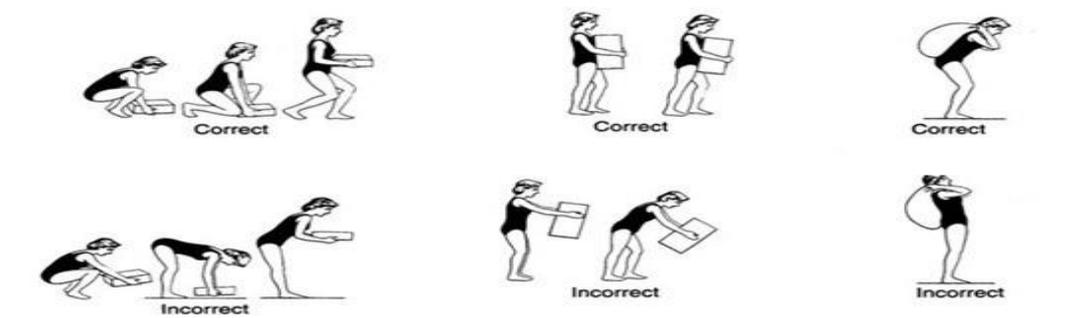


Figura 05. Posições corretas para carregamentos de cargas
Fonte: <http://alenaplacsilv.comunidades.net/especialista>

Ergonomia, saúde no trabalho e segurança no trabalho andam juntas. Tudo visa sempre o mesmo fim “Tornar o ambiente de trabalho mais humano e seguro”.

Há a necessidade de uma intervenção ergonômica na etapa de estrutura da construção de edifícios, que só terá resultado favorável se houver uma real conscientização do trabalhador. Isso só será possível quando ele conhecer os riscos inerentes à sua atividade, bem como as suas possíveis consequências.

Em ambientes coletivos de canteiro de obras, a NR - 18 determinam alguns itens que devem ser respeitados para garantir boas condições de trabalho para os funcionários.

Banheiros:

Os banheiros devem ter boxes separados e lavatórios individuais ou coletivos, tipo calha, a descarga com ligação à rede de esgoto, lixeira com tampa e fornecimento de papel higiênico.

- Nos locais de banho é preciso suporte para sabonete, chuveiro com água quente e, se for elétrico, deve ser aterrado adequadamente, com proporção de 1 para 10 trabalhadores.

Vestiários:

Os armários devem obedecer ao estabelecido pela norma 18, serem individuais com fechaduras ou cadeados, bancos suficientes para atender ao número de trabalhadores e piso de concreto cimentado, madeira ou material equivalente.

- Deve haver um local adequado para secar toalhas.

Um exemplo de banheiro e vestiários adequados para o canteiro de obra está disposto na figura 06.

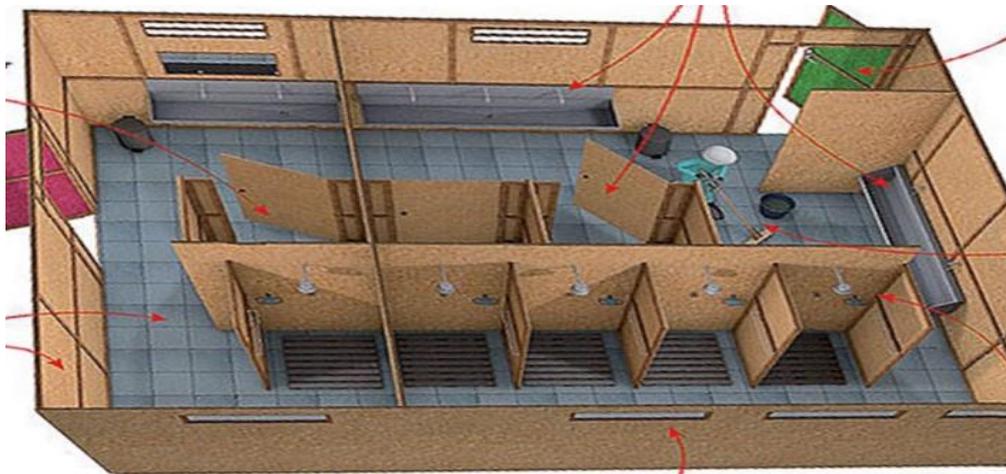


Figura 06. Banheiro e vestiário adequados em um canteiro de obra

Fonte: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/43/banheiro-de-obr.aspx>

Refeições:

- A segurança e a saúde no trabalho começam pela organização e limpeza, em um local bem iluminado, natural ou artificialmente.
- O local para os trabalhadores realizarem as refeições também precisa ser atentamente organizado, e não pode ser localizado no subsolo.
- Os bebedouros devem ter aterramento elétrico, deve-se ainda fazer uso de copos individuais ou descartáveis, estufa elétrica ou a gás para aquecimento das refeições, lixeiras com tampa, mesas com tampo lisos e laváveis, piso de concreto, cimentado ou outro material lavável, bancos em número suficiente para atender os funcionários e lavatório para as mãos, próximo ao local das refeições.

Exemplo desta correta adequação está na figura 07.



Fonte: <http://segurancadotrabalho.com/dds-construcao-civil/>

Figura 07. Refeitório adequado para canteiro de obra

Fonte: <http://www.ergoss.com.br/2015/11/areas-de-vivencia/>

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que uma empresa que se preocupa com a saúde de seus funcionários, terá uma equipe motivada e mais produtiva e os resultados virão naturalmente.

Uma empresa com trabalhadores expostos a ruídos excessivos, sobrecarga de peso, posturas incorretas, a falta de EPIs ou até mesmo falta de orientação de como utilizar os equipamentos corretamente tem como resultados baixa produtividade, altos índices de acidentes, afastamentos e falta de qualidade no trabalho.

Então, para se ter um ambiente seguro e confortável, é muito importante o uso da ergonomia, que fornece grandes resultados tanto para empresa, quanto para o trabalhador, em termos de segurança, onde o trabalho deixará de ser prejudicial à saúde do funcionário, melhorando assim o seu desempenho e gerando para empresa melhor qualidade do serviço. A empresa por outro lado sai ganhando também no custo e benefício, pois, ela irá gastar com treinamentos e equipamentos para seus funcionários mais terá um retorno positivo devido à redução de atestados ou afastamentos por acidentes de trabalho e também um menor número de processos trabalhistas.

Conclui-se então que a ergonomia se faz necessária em todos os ambientes de trabalho, pois, para se obter bons resultados deve-se primeiramente cuidar da saúde e bem-estar dos trabalhadores.

6. REFERÊNCIAS

A ergonomia no trabalho e os seus benefícios para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores Disponível em: <http://www.ocupacional.com.br/ocupacional/a-ergonomia-no-trabalho-e-os-seus-beneficios-para-a-saude-e-o-bem-estar-dos-trabalhadores/> [acesso em 10 set 2016]

Barrosolll. Ergonomia na construção civil Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/22979924/ERGONOMIA-NA-CONSTRUCAO-CIVIL> [acesso em 22 set 2016]

Cartilha de ergonomia na construção civil. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/IkaikaEpi/cartilha-de-ergonomia-na-construo-civil-nr-17> [acesso em 16 jan 2017]

Cinco Ganhos quando se investe na ergonomia. Disponível em:
<http://www.ergotriade.com.br/single-post/2016/07/28/5-ganhos-quando-se-investe-em-Ergonomia> [acesso em 15 jan 2017]

Construção Civil é líder em acidentes no trabalho. Disponível em:
<http://portal.anicer.com.br/2015/07/construcao-civil-tem-maior-indices-de-acidentes-no-trabalho/> [acesso em 08 dez 2016]

Construção é o 2º setor com o maior número de mortes em acidentes de trabalho no país
Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/12/06/construcao-e-o-segundo-setor-com-o-maior-numero-de-mortes-em-acidentes-do-trabalho.htm> [acesso em 10 set 2016]

Cuidados com os riscos ergonômicos na construção civil. Disponível em:
<http://www.epi-tuiuti.com.br/blog/cuidado-com-os-riscos-ergonomicos-na-construcao-civil/> [acesso em 22 set 2016]

Doenças do trabalho. Disponível em: <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/35/doencas-do-trabalho-213952-1.aspx> [acesso em 17 nov 2016]

EPI para construção civil. Disponível em :<http://www.epi-tuiuti.com.br/blog/profissoes/epi-para-construcao-civil/>[acesso 15 dez 2016]

Ergonomia. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/73862-ergonomia> [acesso em 04 nov 2016]

Ergonomia na construção civil. Disponível em:
<http://trabalhosaudeseguranca.blogspot.com.br/2009/12/ergonomia-na-construcao-civil.html> [acesso em 17 nov 2016]

Ergonomia na construção civil. Disponível em:
<https://engenhariacivilfsp.files.wordpress.com/2015/05/2-ergonomia-na-construcao-civil.pdf> [acesso em 20 jan 2017]

Intervenções econômicas no processo produtivo da construção civil – Estudo de caso.
Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_tr43_0835.pdf [Acesso em 10 dez 2016]

LIDA, Itiro. Ergonomia – Projeto e Produção. Ed. Blucher, 2005.

Nr 6- Equipamento De Proteção Individual. Disponível em:
<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr6.htm> [acesso em 15 dez 2016]

Nr 17- Ergonomia. Disponível em:
<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf> [acesso em 10 set 2016]

Nr 18- Condições E Meio Ambiente De Trabalho Na Indústria Da Construção.
Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr18.htm> [acesso em 20 jan 2017]

O que é ergonomia. Disponível em:
http://www.mundoergonomia.com.br/website/conteudo.asp?id_website_categoria_conteudo=6355 [16 jan 2017]

O que pode causar a fadiga muscular. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/fadiga-muscular/> [acesso em 15 jan 2017]

Qual a Importância da Ergonomia para o Trabalho? (NR 17) Disponível em: <http://segurancatrabalho05.blogspot.com.br/2010/09/qual-importancia-da-ergonomia-para-o.html> [acesso em 7 nov 2016]

Radiografia da (in) segurança. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/153/artigo287711-2.aspx> [16 jan 2017]

Riscos na construção civil. Disponível em: <http://www.epi-tuiuti.com.br/blog/seguranca-do-trabalho/riscos-na-construcao-civil/> [acesso em 10 jan 2017]

Segurança, higiene e saúde nas obras de construção civil. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/55567262/Relatorio-Seguranca-Higiene-e-Saude-nas-Obras-de-construcao-civil> [acesso em 20 jan 2017]

SILVA, Francisco Everaldo Félix da. A importância da ergonomia na construção civil. Disponível em: <http://docslide.com.br/documents/a-importancia-da-ergonomia-na-construcao-civil.html> [acesso em 15 nov 2016]

Treinamento de ergonomia na construção civil. Disponível em: <http://segurancadotrabalhonwn.com/treinamento-de-ergonomia-na-construcao-civil/> [acesso em 20 jan 2017]

WEERDMEESTER, Bernard. Ergonomia Pratica. Ed. Blucher, 2012.

TRANSTORNOS E DESCONFORTOS OCASIONADOS PELA INFILTRAÇÃO E UMIDADE NO CENTRO DE PEDRO LEOPOLDO/MG

Raissa Miranda Farias, Victor César Chaves R. Pereira, Wemerton L. Evangelista.

**IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Santa Luzia
Rua Érico Veríssimo 317 – Bairro Londrina- Santa Luzia/MG**

raissafarias672@gmail.com, victorcesar966@gmail.com,
Wemerton.evangelista@ifmg.edu.br

Abstract. Analyzing information from the inhabitants of the Center of the municipality of Pedro Leopoldo/MG, acquired through the research "Study of environmental comfort in three different regions of Pedro Leopoldo", referring to complaints about humidity and infiltrations, this article aims to show the possible factors that led to these, besides proposing possible solutions for them. This article aims to characterize the Pedro Leopoldo / MG Center; Identification of pathologies resulting from waterproofing performance; Study about the importance of the waterproofing project and propose possible solutions to solve the impasses coming from infiltrations and damp present in the residences of the Center. In addition, it will be emphasized the importance of waterproofing in all buildings, as infiltrations can often arise from poor execution of the work, precipitation, lack of maintenance or even the use of inappropriate materials, thus causing various damages, which can be prevented with some strategies, so that the construction always presents a satisfactory performance. To investigate the reasons for these questions, a qualitative method research was carried out, together with the bibliographical review and the previously mentioned research on environmental comfort in Pedro Leopoldo / MG.

Resumo. Analisando informações dos moradores do Centro do município de Pedro Leopoldo/MG, adquiridos através da pesquisa “Estudo do conforto ambiental em três diferentes regiões de Pedro Leopoldo”, referentes a reclamações sobre umidade e infiltrações, o presente artigo visa exibir os possíveis fatores que levaram a estas, além de propor possíveis soluções para as mesmas. Este artigo tem como objetivos a caracterização do Centro de Pedro Leopoldo/MG; identificação das patologias decorrentes do desempenho da impermeabilização; estudar sobre a importância do projeto de impermeabilização e propor possíveis soluções para resolver os impasses provindos das infiltrações e umidades presentes nas residências do Centro. Além disso, será ressaltada a importância da impermeabilização em todas as edificações, pois as infiltrações, muitas vezes, podem surgir da má execução da obra, da precipitação, da falta de manutenção ou até mesmo do uso de materiais inadequados, causando assim, diversos prejuízos, que podem ser prevenidos com algumas estratégias, para que a construção apresente sempre um desempenho satisfatório. Para averiguar os motivos destas questões, realizou-se uma pesquisa de método qualitativo, somada à revisão

bibliográfica e a pesquisa já citada sobre o conforto ambiental em Pedro Leopoldo/MG.

1. INTRODUÇÃO

Desde a origem da sociedade, o âmbito da construção civil vem sofrendo avanços em variados sentidos, possibilitando ao homem uma diversidade de conhecimentos que permite ao mesmo o reconhecimento dos limites impostos pelo meio ambiente para a edificação.

Mesmo com o domínio de técnicas aprimoradas, há obras errôneas em diversos setores da construção civil. Estas, não apresentam um desempenho satisfatório, gerando transtornos e desconfortos nas residências. Alguns dos grandes dilemas são os fatores de infiltração e umidade encontradas em diversas áreas de ocupação do ser humano. Para que estes não ocorram é necessário o projeto de impermeabilização.

Entretanto, mesmo sabendo da indispensabilidade deste, pode-se afirmar que sua utilização não é frequente em todas as obras. Algumas das possíveis justificativas desta ausência é o fato do projeto não possuir função estrutural e não ser favorável economicamente.

Sem a impermeabilização, as grandes incidências de infiltrações e umidade nas alvenarias podem ocasionar uma ligeira degradação nos materiais de construção e condições de insalubridade, além de uma sensação de desconforto ambiental da residência.

Na maioria dos casos para a solução do problema há uma tentativa posterior à finalização da obra, baseando-se em análises equivocadas, causando dessa forma um desfecho insatisfatório, muitas vezes não eliminando por total as reais causas, podendo acarretar o retorno do dilema.

Tendo como referência a pesquisa “Estudo do conforto ambiental em três diferentes regiões de Pedro Leopoldo”, este artigo pretende expor os possíveis fatores que levaram as pessoas pesquisadas residentes no Centro do município de Pedro Leopoldo/MG, a reclamarem sobre a infiltração. Ademais, propor possíveis soluções para resolver esta questão.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar os possíveis fatores que levaram os moradores do Centro de Pedro Leopoldo/MG, a reclamarem do alto índice de infiltração presentes em suas residências.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o Centro de Pedro Leopoldo/MG;
- Identificar as patologias decorrentes do desempenho da impermeabilização;
- Estudar sobre a importância do projeto de impermeabilização.
- Propor possíveis soluções para resolver os impasses provindos das infiltrações e umidades presentes nas residências do Centro.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

A patologia das construções, de acordo com Cremonini (1988) analisa a execução de forma insatisfatória de certos elementos que compõem uma edificação. Fazendo uma análise através dos tipos de manifestações, causas e origens, a engenharia utiliza o termo como a área de estudo das origens e mecanismos de ocorrência das diversas falhas que afetam aspectos estruturais e estéticos de uma edificação (CREMONINI, 1988).

Segundo Nazario e Zancan (2011, p. 01):

Patologia, de acordo com os dicionários, é a parte da medicina que estuda as doenças. A palavra patologia tem origem grega de “phatos” que significa sofrimento, doença, e de “logia” que é ciência, estudo. Então, conforme os dicionários existentes pode-se definir a palavra patologia como a ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças.

Os fenômenos patológicos podem possuir diversas causas de ocorrência, dentre elas Thomaz Ripper e Vicente Souza (1998) pontuam, o envelhecimento natural, os acidentes, a irresponsabilidade de profissionais e usuários que optam pela utilização de materiais fora das especificações ou não realizam a manutenção correta da estrutura, muitas vezes por razões econômicas, dentre outras (RIPPER; SOUZA, 1998).

Estes fenômenos como trincas de revestimento e fissuras em elementos estruturais, segundo com Thomaz Ripper e Vicente Souza, podem ser separados de duas maneiras, problemas designados simples e impasses denominados complexos. Para os problemas de natureza simples, admite-se uma resolução sem um profissional que possua conhecimentos muito avançados, já os de natureza complexa, requerem uma análise pormenorizada do problema, sendo necessários conhecimentos avançados sobre o tema em questão (RIPPER; SOUZA, 1998).

Conforme Daniel Nazario e Evelise Zancan (2011), o estudo das patologias nas construções é de extrema importância na busca de qualidade dos procedimentos construtivos e na melhoria da habitabilidade e durabilidade das edificações. Para que seja evitado o surgimento dessas manifestações patológicas, é necessário fazer um estudo detalhado das origens, para que haja um melhor entendimento do fenômeno e para auxiliar nas decisões de definição de conduta e planos de ação contra os problemas (NAZARIO; ZANCAN, 2011).

3.2. INFILTRAÇÃO E UMIDADE

O termo infiltração foi proposto por Horton (1933) sendo a passagem da água da superfície para o interior do solo (HORTON, 1933 apud SCHIMITH). De acordo com Antenor Rodrigues, é um procedimento que depende fundamentalmente da disponibilidade de água para infiltrar, da natureza do solo, do estado da camada superficial do solo e das quantidades de água e ar inicialmente presentes no interior do solo (RODRIGUES). Silva (2007) alega que para ocorrer o transporte de água na edificação, esta deve estar em estado líquido ou gasoso e é necessária a presença das fissuras presentes em revestimento ou poros abertos.

Segundo Viviane Brandão, muitos são os fatores que interferem na infiltração da água no solo, dentre eles se destacam aqueles relacionados com as características do solo e da cobertura vegetal, bem como aqueles relacionados às características da precipitação (BRANDÃO, 2003). Vanderlei Roasio, diretor da Toda Construtora, explica que na grande maioria tem relação com a má execução da obra, uso de material inadequado, erro de projeto e falta de manutenção de uma propriedade antiga.

Algumas das infiltrações surgem quase que imediatamente, como em coberturas, esquadrias e calhas. Mas, outras levam algum tempo para se manifestarem, como a umidade do solo para as paredes e umidades vindas pelas fissuras e pequenas infiltrações de calhas e rufos (ROASIO).

Viviane Brandão (2003) afirma que:

Áreas urbanizadas apresentam menores taxas de infiltração que áreas agrícolas por apresentarem altas porcentagens de impermeabilização da superfície do solo, o que limita a sua capacidade de infiltração. Além disso, em áreas cultivadas o sistema radicular das plantas cria caminhos preferenciais que favorecem o movimento da água (BRANDÃO, 2003).

As diversas formas de manifestação das infiltrações nas edificações podem ser detectadas visualmente, através de ensaios, análises ou cálculos específicos. Para Nappi (1995, p.1), “apenas a observação visual poderá acarretar incertezas sobre a patologia, devido ao fato de vários destes sintomas não serem específicos de um dado tipo de infiltração”.

A infiltração capilar, sendo um dos principais tipos, é explicada por Castilho, Gonçalves, Oliveira, Magalhães, Freitas e Teles (2009), que afirmam que os materiais de construção absorvem água na forma capilar quando estão em contato direto com a umidade. Esse fato ocorre com mais frequência nas fachadas e em regiões que se encontram em contato com terrenos úmidos e sem impermeabilização.

Há diversos problemas gerados pela infiltração, entre eles dispõem-se a umidade, sendo esta a causa ou o meio necessário para a grande maioria das manifestações patológicas das construções, de acordo com Cruz (2003). Ripper (1996) a umidade é um dos fatores que, por falta de conhecimento das soluções corretas ou por falta de responsabilidade, mais prejudica a saúde dos ocupantes das residências. Verçosa (1987) atenta para o fato de que todas as construções são feitas para abrigar das intempéries e o aparecimento de umidade significa que esse fim não foi atingido.

Para Ioshimoto (1998), a ocorrência de umidade acontece devido à infiltração independente da idade da construção. Dentre as diferentes formas de exposição da umidade destacam-se a umidade da construção, da provinda do solo, da condensação e da precipitação.

De acordo com Nappi (1995), os problemas específicos relacionados às umidades nas paredes de subsolo e pavimentos térreos são causados, em sua grande maioria, pelas águas do solo. Thiago Mondini, arquiteto de Blumenau, afirma que residências com proximidade a mares, lagos, rios ou regiões com climas particulares, tendem a sofrer mais com os efeitos da umidade. (MONDINI, apud AKEMI)

Silva (2007) menciona que através da capilaridade a elevação da água na parede torna-se estável no instante que a água evaporada for equivalente à água absorvida. Nappi (1995) assegura que quanto maior for a espessura da parede, mais elevada será a altura atingida pela umidade, pois maior é a porção de água a ser evaporada.

Verçosa (1985) afirma que há diversos problemas que podem ser ocasionados pela umidade nas edificações, exemplo destes são goteiras e manchas, mofo e apodrecimento e eflorescências.

As dificuldades relacionadas à umidade nas edificações, sempre trazem desconforto e degradam a construção com grande agilidade. Conforme Souza “Os defeitos e falhas decorrentes da impermeabilização na construção civil, são ocasionados pela penetração de água nos componentes do edifício ou devido à formação de manchas de umidade e bolor” (SOUZA, 2008, p. 08). Estes defeitos podem gerar problemas graves e de difícil solução, tais como, desconforto dos usuários podendo até afetar a saúde dos moradores, prejuízos de caráter funcional da edificação, diversos prejuízos financeiros, entre outros.

3.3. IMPERMEABILIZAÇÕES

Segundo a NBR 9575/2003, a impermeabilização é o produto consequente de um aglomerado de componentes e serviços que visam proteger as construções contra a ação de fluidos, de vapores e da umidade.

Para Venturini, a impermeabilização é de fundamental importância na durabilidade das obras da construção civil, devido aos agentes trazidos pela água e os poluentes existentes no ar que causam danos irreversíveis a estrutura, além de prejuízo financeiro.

No Brasil existem diversos produtos impermeabilizantes, de acordo com o mesmo. A execução desta durante a obra é mais acessível economicamente do que depois da obra concluída quando surgem diversos problemas inevitáveis com a

umidade, tornando o ambiente insalubre e com aspecto desagradável visualmente, além de prejudicial à saúde.

Segundo Do Carmo (2003, p.56):

A prevenção é a melhor estratégia para que a construção apresente desempenho satisfatório durante sua vida útil. Assim torna-se necessário especificar os sistemas de impermeabilização adequados para cada componente, verificar as propriedades dos materiais e fiscalizar a execução dos trabalhos.

A impermeabilização, em uma obra, deve conter projeto individual, assim como os projetos arquitetônicos, de instalações elétricas e hidráulicas, entre outros. Este deve especificar os produtos e a forma de execução dos sistemas ideais de impermeabilização para cada caso.

Para Ischakewitsch (1996), a participação do projetista de impermeabilização no projeto da obra deve ser simultaneamente quando o arquiteto inicia os primeiros estudos. Cabral (1992) afirma que embora este projeto seja fundamental, na maioria dos casos estes não recebem dedicação. A falta de previsão dos detalhes e a improvisação resultam em um elevado número de falhas.

4. METODOLOGIA

O artigo realizou-se em grande parte através da metodologia de modo qualitativo, que de acordo com Kirk e Miller (1986), está comprometido com o trabalho de campo e não com a enumeração. Todavia, ao se falar de pesquisa qualitativa, não se deve supor que a mesma englobe o que não é considerado quantitativo. “Suas diversas expressões incluem a indução analítica, a análise de conteúdo, semiótica, hermenêutica, entrevistas com a elite, o estudo de histórias de vida, e certas manipulações utilizando arquivos, computador e manipulação estatística” (Kirk & Miller, 1986, p. 10).

Yin (1998) afirma que a essência da pesquisa qualitativa reside em duas condições, não necessariamente compartilhada pelo estudo de caso: a observação próxima e detalhada do mundo natural pelo investigador e a tentativa de evitar qualquer comprometimento prévio com algum modelo teórico.

O presente artigo decorreu de um embasamento na revisão bibliográfica e da realização da pesquisa designada “Estudo do Conforto Ambiental em Três Diferentes Regiões do Município de Pedro Leopoldo.”, onde se analisou três setores, sendo cada um destes localizados no Centro e nos bairros Magalhães e Teotônio de Freitas.

Nesta pesquisa, realizou-se um questionário, disponível no Anexo C, com alguns moradores de cada um dos setores, além de observações feitas tanto pelos residentes como pelos pesquisadores. Este questionário englobava perguntas sobre os materiais de construções encontrados na residência, o motivo qual levou os moradores a adquirirem os mesmos e a sensação de conforto ambiental do residente sobre seu domicílio, onde, em observações, houve reclamações das infiltrações e umidades presentes no Centro, o que levantou a possibilidade de investigação para este artigo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DO BAIRRO

O município de Pedro Leopoldo, segundo o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), ocupa um território de 291,2 km e integra a Região Metropolitana de Belo Horizonte. A população da cidade, segundo dados de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é de 58.740 habitantes, sendo que o município é composto por cinco distritos, a saber: Sede, Doutor Lund, Fidalgo, Lagoa de Santo Antônio e Vera Cruz de Minas, sendo tal divisão territorial datada de 2005 (IBGE).

A cidade de Pedro Leopoldo está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, encontrada em sua Porção Média e ao centro do estado de Minas Gerais, possuindo uma das sub-bacias, o Ribeirão Mata do São Francisco, conforme dados do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas (2005). A mesma é banhada por três rios principais: Ribeirão do Urubu, Ribeirão da Mata e Ribeirão das Neves e pertence ao Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Mata.

De acordo com Raissa Farias e Natália Rodrigues, a cidade de Pedro Leopoldo/MG, é uma cidade histórica, portanto possui residências antigas que foram executadas sem a utilização de tecnologias avançadas (FARIAS; RODRIGUES, 2016). Desta forma, algumas casas localizadas no Centro, não possuem o projeto de impermeabilização, ocasionando em diversas reclamações registradas em entrevista para a pesquisa “Estudo do Conforto Ambiental em Três Diferentes Regiões do Município de Pedro Leopoldo.”

Os moradores do Bairro Centro apresentado no Anexo A, que está sendo analisado neste artigo, alegam que o motivo para a ocorrência das infiltrações e da umidade gerada nas residências dos mesmos, é o fator de proximidade com o Ribeirão da Mata, demonstrado no Anexo B.

5.2. PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

O projeto de impermeabilização é de extrema importância no desenvolvimento de uma obra na construção civil, sem este, as infiltrações e umidades nas alvenarias podem causar ligeira degradação nos materiais empregados na residência.

Entretanto, o Centro, por ser um local existente desde o início da criação da cidade, dispõe de uma arquitetura antiga, portanto, supostamente, não possui edificações que abranjam desse projeto. Nas entrevistas realizadas na pesquisa “Estudo do Conforto Ambiental em Três Diferentes Regiões do Município de Pedro Leopoldo” os moradores confirmam esta afirmação em suas observações orais. O fato da não utilização deste projeto pode ser justificado pela ausência de função estrutural e fator econômico elevado.

Sem o processo de impermeabilização, as existências de infiltrações e umidade podem gerar condições de insalubridade e rápidos danos nos materiais de construção. Na maioria dos casos, há uma busca posterior a finalização da obra para a resolução do problema, não abolindo totalmente as causas reais, podendo acarretar desta forma o retorno dos casos. Além do que, a parte financeira envolvida nas tentativas de resolução

de infiltrações e umidades pode ser maior do que realizar o projeto de impermeabilização.

5.3. SOLUÇÕES PARA INFILTRAÇÕES E UMIDADE

Anterior às soluções, deve-se analisar a origem das infiltrações e das umidades. Alguns indícios para que haja a identificação destas são, os danos na pintura, rachaduras, manchas, deslocamento de pisos, deterioração de revestimentos, odores diferentes, poças de água sob pias, entre outros.

Caso a origem seja o solo, os indicativos, provavelmente, irão aparecer nas proximidades do rodapé. Na hipótese de aparecer perto do forro, à questão errônea esta no telhado. Se manifestar nas paredes das cozinhas ou banheiros é suposto que seja um cano rompido. E caso seja próximo a portas e janelas, possivelmente a vedação das esquadilhas possuem falhas.

Para a resolução do problema, caso seja uma infiltração ou umidade provinda de telhas quebradas, basta trocá-las. Normalmente isto ocorre com telhas cerâmicas por serem menos resistentes. A solução é mais complexa quando se trata das outras variedades citadas. Laurimar explica que para conter infiltrações em paredes, é necessário descascar todo o revestimento e refazê-lo com aplicação prévia de produtos impermeabilizantes misturados à massa (LAURIMAR, 2003). Os níveis de umidade provindos do solo devem ser reduzidos por meio de um sistema de drenagem apropriado, para que possa ser evitados danos às fundações. Caso a umidade esteja passando para o piso ou o rejunte do piso encontra-se executado de maneira errônea, é necessário refazer para evitar que a infiltração se espalhe, lembrando sempre da aplicação dos impermeabilizantes.

Um dos moradores do Centro de Pedro Leopoldo/MG, com seu conhecimento popular, utilizam de cerâmicas na parte inferior da parede na tentativa de limitar a infiltração e umidade vinda do solo. Outros conhecimentos populares utilizados nos casos encontrados em paredes são, por exemplo, a retirada do reboco até alcançar o tijolo, após isto, aplicação de duas camadas finas de chapisco e o embolso do local depois de seco. O chapisco pode levar gesso, pois este auxilia na impermeabilização. Caso a parede esteja mofada, pode destacá-la e aplicar uma mistura de cimento e água, após a secagem desta, lixar e finalizar com uma massa corrida e pintura.

Os conhecimentos populares resolvem determinadas situações, porém em alguns casos o problema torna a aparecer depois de certo período de tempo, o que pode vir a trazer mais gastos e/ou transtornos, principalmente à saúde dos moradores.

6. CONCLUSÃO

Embasados pela revisão bibliográfica realizada, somada à pesquisa “Estudo do Conforto Ambiental em Três Diferentes Regiões do Município de Pedro Leopoldo” executada pelas pesquisadoras, Raissa Farias e Natália Barbosa, é possível concluir que no Centro do município de Pedro Leopoldo, diversas residências não possuem o projeto de impermeabilização, ocasionando em muitas reclamações dos moradores do mesmo.

O fundamento dos moradores, relacionados a infiltrações e umidade, resume no raciocínio de que o responsável por estes fatores é o Ribeirão da Mata, rio localizado

nas proximidades da área. Por mais que o mesmo possa causar uma umidade provinda do solo nas residências próximas a ele, não pode ser considerado o único motivo, já que existem outras causas para a ocorrência de infiltrações e umidade, exemplo disto são as infiltrações que surgem da má execução da obra, da precipitação, da falta de manutenção de uma propriedade antiga ou até mesmo do uso de materiais inadequados.

Portanto é perceptível a importância da impermeabilização em todas as edificações, sendo que a prevenção é a melhor estratégia para que a construção apresente sempre um desempenho satisfatório.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDÃO, V.S.; *Infiltração de água em solos sujeitos a encrostamento*. Viçosa, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/YLrIx8>>. Acesso em: 18 de dezembro de 2016.
- BRANDÃO, V.S.; PRUSKI, F.F.; SILVA, D.D. *Infiltração da água no solo*. 2. Ed. Viçosa: Editora UFV, 2003.
- CABRAL, P. L. *Impermeabilização e proteção em armazéns graneleiros*. Revista Impermeabilizar, São Paulo, n. 43, p. 6, fev. 1992.
- CASTILHO, A. et. al. *Reabilitação de edifícios - As patologias mais frequentes e as técnicas de reabilitação*. Universidade do Porto. Portugal, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/AhZGOE>> Acesso em: 02 de Janeiro de 2017.
- CBH Rio das Velhas. *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas*. Disponível em: <<https://goo.gl/VXfH2D>>. Acesso em: 26 de dezembro de 2016.
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Das Velhas. *Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedro Leopoldo*. Disponível em: <<https://goo.gl/wN5mXd>>. Acesso em: 26 de dezembro de 2016.
- CREMONINI, R.A. *Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares na região de Porto Alegre: recomendações para projeto, execução e manutenção*. Porto Alegre, 1988. Dissertação (Mestrado) – CPGEC / Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CRUZ, J. H. P. *Manifestações patológicas de impermeabilizações com usos de sistema não aderido de mantas asfálticas: avaliação e análise com auxílio de sistema multimídia*. p. 34. Porto Alegre, 2003.
- DO CARMO, Paulo Obregon. *Patologia das construções*. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.
- FARIAS, R. M.; RODRIGUES, N. B. *Estudo do Conforto Ambiental em Três Diferentes Regiões do Município de Pedro Leopoldo*. Santa Luzia, 2016.
- FONSECA, Daniel; BATISTA, Daniel. *Infiltração*. Disponível em: <<https://goo.gl/LTeOBk>>. Acesso em: 28 de Dezembro de 2016.
- GNIPPER, Sérgio F.; MIKALDO JR. Jorge. *Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicosanitários e de gás combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto*. Curitiba, 2007.

- GOOGLE MAPS. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/UsxgwM>>. Acesso em: 10 de Janeiro de 2017.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Cidades. Disponível em: <<https://goo.gl/hVkuUQ>>. Acesso em: 26 de dezembro de 2016.
- IOSHIMOTO, E. *Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais*. In: INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. Tecnologia de edificações. São Paulo: Pini. 1988. p. 545-48. (Coletânea de trabalhos da Div. De Edificações do IPT).
- ISCHAKEWITSCH, G. T. *Projeto, Acompanhamento e controle. Caminho da Qualidade*. Revista Impermeabilizar, São Paulo, n. 91, p. 15-26, jan. 1996.
- KIRK, Jerome; MILLER, Marc L. *Reliability and Validity in Qualitative Research*. Qualitative Research Methods Series, v. 1. Beverly Hills: Sage Publications, 1986.
- LAURIMAR, T. *O que fazer com as infiltrações na sua casa*. Disponível em: <<https://goo.gl/CxXu3Q>>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2017.
- NAPPU, S. C. B. *Umidade em paredes*. In: CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DE ENGENHARIA CIVIL, 4., 1995, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 1995. p. 537-547.
- NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. *Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde*. Santa Catarina, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/EPYcl7>> . Acesso em: 26 de dezembro de 2016.
- SCHIMITH, R. S. *Análise do uso e ocupação do solo na Apa Carste de Lagoa Santa - MG com ênfase na suscetibilidade à erosão e no potencial de infiltração*. 2006. p. 17. Monografia apresentada ao curso de Geografia – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/Wkglne>> . Acesso em: 26 de Dezembro de 2016.
- SILVA, A. F. *Manifestações patológicas em fachadas com revestimento de argamassa – estudo de caso em edifício em Florianópolis*. 2007. p. 192. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Tecnológico em Arquitetura e Urbanismos, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2007.
- SOUZA, Marcos Ferreira de. *Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações*. Belo Horizonte, 2008.
- SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.
- VENTURINI, G. *Estudo dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos*. Dissertação de mestrado. Disponível em: <<https://goo.gl/0eZRkU>> Santa Maria, 2009.
- VENTURINI, JAMILA. *Características da cobertura condicionam escolha de sistema de impermeabilização*. Técnica, São Paulo, n. 205, abr. 2014.
- YIN, R. K. *Case study research: design and methods*. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2002.

Análise e Estudo de Caso de Patologia e Manutenção de um Galpão Pré-Moldado Industrial

Greyce Kelly Estevão¹, José Antônio Bourscheid², Jucélio Gonçalves², Márcia Maria Steil Machado³

¹Aluna do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Av. Mauro Ramos, 950, Centro, Florianópolis – SC

²Professor do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Av. Mauro Ramos, 950, Centro, Florianópolis – SC

³Professora do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). Av. Mauro Ramos, 950, Centro, Florianópolis – SC

greycest@gmail.com, jbou@ifsc.edu.br, jucelio@ifsc.edu.br,
marciasteil@ifsc.edu.br

Resumo. *Este trabalho apresenta o estudo das patologias existentes em um galpão industrial construído com estrutura pré-moldada de concreto e contrapiso estaqueado. A edificação sofreu as consequências da falta de planejamento, improvisação e negligência, resultando em um prédio inutilizado pela grande quantidade de patologias.*

Abstract. *This work presents the study of existing pathologies in an industrial shed built with precast concrete structure and staked subfloor. The building suffered the consequences of lack of planning, improvisation and neglect, resulting in a building unusable by the great amount of pathologies.*

1. Introdução

O crescimento econômico, no início dos anos 2000, aliado às políticas públicas de incentivo na construção civil, fez com que o Brasil estimulasse grandes ofertas nesta área.

Grandes incentivos surgiram nos diversos setores da construção civil, com demandas para obras de pequeno, médio e grande porte. No entanto, o grande volume de novas construções cresceu em desacordo com a qualidade dessas.

É neste contexto que é apresentado um estudo de caso de um galpão pré-moldado, de aproximadamente 9.000 m², executado na região da Grande Florianópolis.

O estudo de manutenção e recuperação de edifícios aborda as técnicas, o estudo das patologias, as legislações vigentes e normas regulamentadoras, com a finalidade de minimizar erros, falhas, deteriorações do edifício, além de proteger e zelar pelo patrimônio.

2. Objetivos

Levantamento e identificação das anomalias e falhas construtivas, funcionais e em projetos, através da documentação da obra e relatórios fotográficos, aplicando-se na metodologia desta inspeção predial, a classificação de Matriz GUT; ao final ter-se-á dados para a elaboração de um laudo técnico.

3. Conceitos Fundamentais

Ao darmos início a um trabalho de levantamento de anomalias construtivas, torna-se necessária a definição de alguns termos usuais nessa análise; termos esses, fundamentais à compreensão do tema.

Segundo a ABNT NBR 5674:2012, vida útil é o intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetadas, obedecidos os planos de operação, uso e manutenção previstos.

A vida útil é determinada pela durabilidade, a qual, conforme o IBAPE (2005), é a capacidade do edifício ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas, até um estado limite de utilização.

Com relação aos termos patologias, anomalias, defeitos, entre outros, é importante destacar suas principais particularidades: as patologias construtivas são o conjunto de todas as anomalias, vícios, defeitos de execução ou projeto de uma edificação, estes podem ser funcionais ou estruturais. (IBAPE, 2005).

Já os vícios e defeitos são anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falha de projeto ou de execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção. (ABNT NBR 13752:1996).

Também conforme Vitório (2003), vícios construtivos são anomalias da construção; vícios por inadequação de qualidade prometida ou esperada, ou de quantidade, são falhas que tornam o imóvel impróprio para o uso ou diminuem seu valor de mercado.

Ainda segundo Vitório (2003), defeitos são falhas que fazem com que o fornecimento de produtos ou serviços afete, ou possam afetar, a saúde e a segurança do consumidor. Os vícios e os defeitos podem ser aparentes ou ocultos. Vícios ou defeitos aparentes são os de fácil constatação, que podem ser notados quando da entrega do imóvel. Os demais são os vícios ocultos que diminuem, ao longo do tempo, o valor do objeto ou o torna impróprio ao uso a que se destina. Por fim, danos são, segundo Vitório (2003), as consequências dos vícios e defeitos que, na construção civil, afetam a própria obra, ou o imóvel vizinho, ou os bens, ou as pessoas nele situados, ou ainda a terceiros (transeuntes e outros) e dano, é a ofensa ou diminuição do patrimônio moral ou material de alguém, resultante de delito extracontratual ou decorrente da instituição de servidão. No Código de Defesa do Consumidor, são as consequências dos vícios e defeitos do produto ou serviço. (ABNT NBR 13752:1996).

Dentre as inúmeras patologias que acometem as edificações, as que ocorrem nas estruturas de concreto armado aparecem em um bom número e podem comprometer seriamente a vida útil das construções.

As causas da deterioração do concreto armado podem ser as mais diversas, desde o envelhecimento "natural" da estrutura até os acidentes, além da irresponsabilidade de alguns profissionais que optam pela utilização de materiais fora das especificações, na maioria das vezes alegando razões econômicas. (SOUZA; RIPPER, 1998)

Outro item muito importante a ser detalhado, são as investigações de solo, através de laudos de sondagem.

Segundo a ABNT NBR 6122:2010, as sondagens de reconhecimento à percussão são indispensáveis e devem ser executadas de acordo com a ABNT NBR 6484:2001, levando-se em consideração as peculiaridades da obra em questão. Tais sondagens devem fornecer, no mínimo, a descrição das camadas atravessadas, os valores dos índices de resistência à penetração (SPT) e as posições dos níveis de água.

O conhecimento das características do subsolo é fundamental para o projeto e execução das fundações de estacas cravadas, assim como a constatação da nega, a qual é, conforme a ABNT NBR 6122:2010, a penetração permanente de uma estaca, causada pela aplicação de um golpe do pilão. Em geral é medida por uma série de dez golpes.

Já a manutenção, é o procedimento que irá prolongar a durabilidade de uma edificação; segundo Ripper e Souza (1998), entende-se por manutenção de uma estrutura o conjunto de atividades necessárias à garantia do seu desempenho satisfatório ao longo do tempo.

O item conservação, segundo o IBAPE/PR, 2016, deve ser definido como uma atividade rotineira, realizada diariamente ou com pequenos intervalos de tempo, relacionada com a operação e limpeza dos edifícios. A reparação é uma atividade preventiva ou corretiva, antes de se atingir o nível de qualidade mínimo aceitável; a restauração da edificação é a atividade corretiva, após ser atingido nível inferior à qualidade mínima aceitável.

De posse dos dados obtidos em inspeções, elabora-se um laudo técnico, isto é, um parecer técnico, escrito e fundamentado, emitido por um especialista indicado por autoridade, relatando resultado de exames e vistorias, assim como eventuais avaliações com ele relacionados. (IBAPE 2005).

A vistoria é uma das partes iniciais de um Laudo, onde o perito examina a edificação para colher dados que possam subsidiar o diagnóstico, o qual segundo Liechtenstein (1986) é o entendimento dos fenômenos em termos da identificação das múltiplas relações de causa e efeito que normalmente caracterizam um problema patológico ou de acordo com a ABNT NBR 13752:1996, é a constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem.

O primeiro passo, dentro da fase de levantamento de subsídios, é a vistoria do local. Baseado na manifestação do problema, o técnico direciona a realização do exame utilizando os seus sentidos e determinados instrumentos específicos. Neste primeiro passo, ainda são realizados os ensaios rápidos de campo que se fizerem necessários. (LICHTENSTEIN, 1986).

4. Objeto de Estudo

Trata-se de um galpão (Figura 1), com aproximadamente 9.000m², construído com estrutura pré-moldada de concreto, em loteamento industrial, entre os anos de 2010 e 2012. Suas paredes de fechamento são em placas alveolares e suas fundações executadas em estacas cravadas pré-moldadas.

Não foi realizada sondagem, sendo adotado o resultado do solo vizinho para estabelecer qual o tipo de solo e sistema de fundação a ser utilizado, não havendo também memorial descritivo, sendo os procedimentos para execução estabelecidos pela empresa de pré-moldados.



Figura 1. Vista panorâmica externa do galpão.

Fonte: André Correa Macedo, 2010.

O planejamento inicial seria a construção de um galpão sem docas (local destinado à descarga e carga de materiais). Assim, estava prevista a regularização do solo com camadas de saibro, espalhadas e compactadas com rolo pé de carneiro a cada 30 cm, até a altura pré-definida, recebendo então, a camada de regularização do piso de concreto.

Após o galpão já ter sido coberto, houve uma mudança em sua utilização, passando-se a exigir a presença de docas e o reforço do piso, em função ao tipo de fábrica a qual iria se destinar.

Assim, o nível de aterro foi levantado até 1,20 m, conforme Figura 2, com o mesmo procedimento de compactação (rolo pé de carneiro) e com utilização de saibro. Previa-se, então, que o piso receberia cargas de 2,5 t/m², 4,0 t/m² e 6,0t/m², em cada área do galpão, correspondente a cada um dos setores específicos da fábrica.



Figura 2. Aterro Primário
Fonte: André Correa Macedo, 2010.

Para reforço das fundações, estava previsto o estaqueamento de novas estacas pré-moldadas de concreto; no entanto, por questões econômicas, optou-se por utilizar menos estacas do que o necessário e com comprimento limitado.

Após a cravação das estacas foi realizada a regularização da base e preparação para o recebimento do concreto do piso. O concreto recebido por sua vez, tinha 7 kg de fibra de polipropileno/m³ de concreto, o que substituiu a armadura estrutural do piso (que foi negligenciada), conforme apresentado na Figura 3.



Figura 3: Movimentação do contra piso, expondo a fibra de polipropileno que substituiu a armadura.
Fonte: André Correa Macedo, 2010.

Com a redução do reforço das fundações, muitos recalques surgiram na obra, antes mesmo antes de sua conclusão. A Figura 4 mostra o recalque no piso, que ocorreu em vários pontos do galpão.



Figura 4. Recalque do aterro.
Fonte: André Correa Macedo, 2010.

Como conseqüências do recalque do solo, os pilares também recalçaram e perderam sua verticalidade. (Figura 5).



Figura 5. Perda de verticalidade dos pilares.
Fonte: André Correa Macedo, 2010.

A Figura 6 apresenta um croqui esquematizado dos principais problemas descritos.

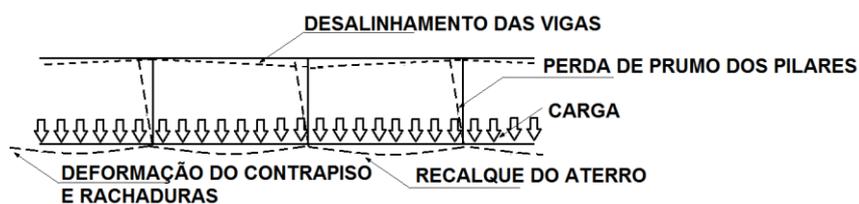


Figura 6. Croqui demonstrativo da movimentação da estrutura.

Além dos problemas estruturais descritos, fatores como a falta de cuidado com os elementos pré-fabricados, causaram danos a consoles de pilares, como observa-se na Figura 7, abaixo.



Figura 7. Fissura no console do pilar.
Fonte: André Correa Macedo, 2010.

Outros problemas construtivos foram detectados na obra, como a variedade de placas alveolares, utilizadas como fechamento do perímetro da edificação, que foram colocadas com peças de diversas espessuras: 10 cm; 15 cm e 20 cm de espessura, prejudicando o encaixe uniforme das peças, comprometendo também a estética do galpão.

6. Metodologia

A metodologia desta pesquisa pode ser resumida pelo organograma apresentado na Figura 8. Iniciou-se com uma revisão de literatura, especialmente no que refere-se às características estruturais e de fundações da obra.

O galpão estudado foi assim eleito por se tratar de uma obra importante, especialmente por suas dimensões, e também por apresentar um grande número de patologias reunidas numa mesma edificação, além de problemas de negligências que comprometeram a qualidade da obra.

De posse de dados técnicos da obra e de visitas ao local, fez-se todo o levantamento das patologias existentes e, baseados na Matriz G.U.T., pode-se elencar os problemas mais urgentes e as prioridades das correções a serem feitas.

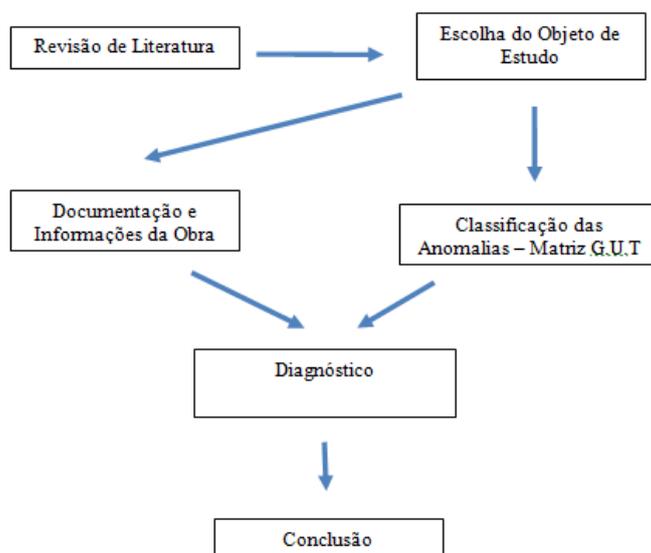


Figura 8. Organograma do trabalho.

7. Matriz G.U. T

De acordo com Gomide et al (2009), a Matriz G.U.T. baseia-se na ponderação do grau de comprometimento para cada enfoque analisado das incorreções construtivas, para posterior interação matemática entre os enfoques ponderados (pesos dados para cada criticidade) obtendo-se um resultado numérico para cada incorreção técnica, viabilizando a ordenação das providências para as manutenções corretivas ou preventivas. A sigla GUT significa: Gravidade, Urgência e Tendência. A Figura 9 apresenta a Matriz G.T.U., elaborada com base no galpão em estudo.

ANOMALIAS	GRAVIDADE	URGENCIA	TENDENCIA	NOTA (GxUxT)
Recalque do aterro	5	5	5	125
Perda de verticalidade dos pilares	5	5	5	125
Descolamento entre pilares e placas alveolares	4	5	5	100
Fissura da alvenaria com descolamento do revestimento cerâmico	4	5	4	80
Rachadura no contrapiso	3	5	5	75
Movimentação do contrapiso	3	5	5	75
Rachadura no contrapiso com quebra do piso cerâmico	3	5	5	75
Fissura no console do pilar	5	5	2	50
Trinca na alvenaria com quebra do revestimento cerâmico	3	5	3	45
Fissura da alvenaria	3	5	3	45
Movimentação da alvenaria com descolamento do revestimento cerâmico	3	5	3	45
Esquadria fora de esquadro	4	5	2	40
Rachadura na mucheta hidráulica	2	5	3	30
Infiltração e mofo	3	5	2	30
Flutuação das fibras no concreto fresco	1	5	5	25
Desalinhamento das placas alveolares	2	5	2	20

Figura 9: Matriz G.U.T.

10. CONCLUSÃO

Com o estudo realizado foi possível verificar a redução da vida útil e o comprometimento no uso de uma edificação quanto, fatores de suma importância como as fundações e a estrutura, não recebem a atenção devida.

Foi elaborado um diagnóstico da situação em que hoje se encontra o galpão e conclui-se que não é viável sua recuperação total, pois, de acordo com os resultados

obtidos na Matriz G.U.T., a complexidade da mobilização para a execução dos trabalhos e o índice elevado dos custos financeiros, tornariam impraticável esta recuperação.

Com base nessas colocações, acredita-se que uma boa alternativa para essa edificação seja uma recuperação parcial, mudando-se o tipo de ocupação do galpão.

Por fim conclui-se que planejar, projetar e gerenciar bem uma obra de Engenharia não pode ser tratado de maneira simplista, pois as consequências do mau trabalho são bastante comprometedoras.

11. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 13752:1996. Perícias de Engenharia na Construção Civil. Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6122:2010. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5674:2012. Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6484:2001. Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2001.
- GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO, M. A.. Engenharia diagnóstica em edificações. São Paulo: PINI, 2009.
- IBAPEPR . Inspeção e Manutenção Predial. Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar. CREAPR, Curitiba, 2016.
- IBAPESP. Inspeção Predial - Check-up predial: Guia da boa manutenção. Editora LEUD-SP, 2005.
- LICHTENSTEIN, N.B. Patologia das Construções, Boletim técnico 06/86. USP, São Paulo, 1986.
- RIPPER, T.; SOUZA, C.M. Patologia e reforço de concreto, PINI, São Paulo, 1998.
- VITÓRIO, A. Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia, Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia, Recife, 2003.

A importância da Qualidade nos Transportes Coletivos

Gabriel P. da Silva¹, Fábio K. da Silva¹, José A. Bourscheid¹, Edésio E. Lopes²

¹ Departamento Acadêmico da Construção Civil - Instituto Federal do Santa Catarina (IFSC) - CEP 88020-300 – Florianópolis – SC – Brasil.

² Departamento de Engenharia Civil - Universidade Federal do Santa Catarina (UFSC) CEP 88040-900 – Florianópolis – SC – Brasil,

petry.gabriel@gmail.com, fabio.krueger@ifsc.edu.br,
jbou@ifsc.edu.br, edesiolopes@gmail.com

Abstract. *This article describes aspects concerning urban mobility, accessibility and quality of the public transport system. It deals with logistics concepts that define the techniques for handling the main issues related to urban transportation as well as the demands of its users. Through a bibliographical revision it is firstly shown definitions concerning public transport and its benefits to society. Next, we seek to create a parallel between accessibility and mobility, giving a base for explaining the concept of quality by presenting and discussing 12 aspects proposed by FERRAZ and TORRES (2004), by which they can measure quality from the point of view of the user. Finally, we present several alternatives that aim to improve urban mobility as: Complete streets, Zones 30, Shared bicycles and shared car.*

Resumo. *Este artigo descreve aspectos a respeito da mobilidade urbana, acessibilidade e qualidade do sistema de transporte público. Trata de conceitos de logística que definem as técnicas para o tratamento das principais questões relativas ao transporte urbano, bem como, das exigências de seus usuários. Através de uma revisão bibliográfica demonstra-se primeiramente definições a respeito transporte público e seus benefícios a sociedade. Em seguida, busca-se criar um paralelo entre acessibilidade e mobilidade dando embasamento para explicar o conceito de qualidade apresentando e discorrendo a respeito 12 aspectos propostos por FERRAZ e TORRES (2004), pelos quais possibilitam mensurar a qualidade no ponto de vista do usuário. Por fim apresentam-se diversas alternativas que objetivam melhorar a mobilidade urbana como: Ruas completas, Zonas 30, Bicicletas compartilhadas e carros compartilhados.*

1. Introdução

O crescimento desenfreado das grandes cidades associada à falta de políticas públicas adequadas têm causados inúmeros problemas a população. Destacam-se, por exemplo, a inadequação na oferta dos transportes públicos, vias, passeios e bairros mal planejados, congestionamentos, poluição do meio ambiente devido ao uso excessivo de veículos e combustíveis, atrasos, acidentes e perdas de vidas.

1.1 Objetivo

Este artigo tem como objetivo realizar uma pesquisa bibliográfica a respeito da mobilidade urbana com ênfase na qualidade do sistema de transporte público no ponto de vista do usuário.

1.2 Metodologia

A logística no transporte urbano é fundamental para o deslocamento de pessoas e cargas nas cidades. Contudo, percebe-se que os usuários estão infelizes com as condições de deslocamentos que lhes são oferecidas. Assim, buscou-se definir técnicas e métodos para o tratamento dos principais aspectos relativos a qualidade desejada pelos usuários no transporte público urbano.

Primeiramente será demonstrado definições de transporte público e suas particularidades, em seguida será explicado o conceito de mobilidade urbana fazendo um paralelo com a acessibilidade.

Após essas explicações iniciais, é abordado o conceito de qualidade na ótica do usuário apresentando aspectos, de maneira que seja possível mensurá-la. Por fim, são sugeridas alternativas que promovam uma melhoria na mobilidade e na acessibilidade nos centros urbanos.

Especificamente, quando se analisa a qualidade dos transportes públicos coletivos urbanos percebem-se as dificuldades enfrentadas diariamente por seus usuários que vão desde tarifas elevadas que não correspondem a um serviço público de qualidade. Segundo Lima Jr. e Gualda (1995) qualidade de serviços de transportes é aquela percebida pelos usuários e demais interessados, de forma comparativa com as demais alternativas disponíveis, resultante da diferença entre as expectativas e percepções do serviço realizado.

A logística necessária a mobilidade urbana é definida com um atributo associado às pessoas e aspectos econômicos no meio urbano que, de diferentes maneiras, buscam atender e suprir suas necessidades de deslocamento para a realização das atividades cotidianas como: trabalho, educação, saúde, lazer, cultura etc. Atualmente, refere-se muito a mobilidade urbana sustentável que basicamente está preocupada com as pessoas e não com os veículos. Pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentáveis.

Assim, o transporte coletivo exerce um papel fundamental no contexto geral dos transportes urbanos uma vez que é essencialmente utilizado pela população de baixa renda e, ao mesmo tempo, apresenta-se como uma alternativa para redução do número de veículos que circulam pelas vias urbanas. Essa diminuição, conseqüentemente, é uma estratégia para redução dos congestionamentos, da poluição ambiental, dos acidentes de trânsito e do consumo de combustíveis.

2. Transporte Público

VASCONCELOS (2009) aponta que o setor de transporte público se alinha a setores básicos da economia ao lado da saúde e da educação sendo incabível pensar em uma sociedade sem este serviço

A legislação Brasileira de acordo com o Art. 5 da Lei 12.587/12 garante a equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo. Ainda de acordo com o art. sexto da lei nº 8.987/95 que regulamenta as concessões do transporte público, o transporte público deve ser adequado, ou seja, sendo aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

De acordo com ANDRADE (2000) apud VASCONCELOS (2009), no Brasil o transporte público é um dos principais custos que impactam as famílias de baixa renda. Segundo o Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS, 2011), o custo da mobilidade urbana com os transportes impactou o cotidiano do brasileiro em aproximadamente 20,1% da sua renda. Bem próximo, por exemplo, do valor que o mesmo gasta com alimentação, em torno de 20,2% (IPEA/POF – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada em Pesquisa de Orçamento Familiar).

3. Mobilidade Urbana e Acessibilidade

VASCONCELOS (2009), afirmar que o conceito de mobilidade urbana e acessibilidade se confundem e se misturam na literatura. No Brasil o conceito de acessibilidade se associa mais a pessoa com deficiência, entretanto deve servir para todos a fim de garantir a possibilidade do acesso, da aproximação, utilização e manuseio de qualquer objeto com total autonomia e em condições seguras.

AFONSO (2002) aponta que mobilidade urbana é uma qualidade dada às pessoas e aos seus bens, ou seja, corresponde às diferentes respostas dadas pelo cidadão perante suas necessidades de deslocamento dentro do espaço urbano.

Uma logística eficiente de mobilidade urbana é o marco balizador do desenvolvimento das cidades, reafirmando a importância da mobilidade como serviço fundamental para progresso de uma sociedade, mais especificamente uma cidade ou região (FERRAZ, 2004).

JONES (1981) apud RAIA Jr. (2000) define por sua vez acessibilidade como a capacidade da pessoa chegar a um lugar desejado, ou seja, a oportunidade que a pessoa tem de tornar-se parte de uma atividade. Nem todo deslocamento acessível apresenta boa mobilidade e vice-versa.

4. Conceito de Qualidade

A qualidade como conceito de produção ou oferta de um serviço pode ser entendido para qualquer ramo da indústria, comércio e serviços. De acordo com BRASSARD (1985) após o século XX, o conceito de qualidade passou a ser uma atividade externa a produção, com a criação da administração científica da produção.

Neste momento, a qualidade, deixou de estar apenas associada a qualidade técnica do produto e passa também a buscar mais a satisfação do cliente. A qualidade

também pode ser associada a prestação de serviços, em especial, os de transporte público.

Para o setor de transporte, LIMA JR (1995) caracteriza qualidade como: “A qualidade percebida pelos usuários e demais interessados, de forma comparativa com as demais alternativas de serviços existentes”. O mesmo autor ainda caracteriza que para o transporte público existem três visões diferentes a respeito da qualidade: do usuário, do operador do sistema e do órgão gestor.

O usuário contém parte significativa da perspectiva de qualidade sendo ele o cliente final de todo o processo, que será tratado de forma mais detalhada posteriormente. Vale destacar que embora a visão do usuário seja a mais tangível de se perceber, a visão das empresas operadoras e do órgão gestor são elementos importantes para a qualidade final do serviço prestado.

No ponto de vista das empresas operadores do sistema, de acordo com LIMA JR. e BERTOZZI (1998), as mesmas têm por finalidade suprir a necessidade de transporte da sociedade, fazendo-o por meio de uma remuneração. Aspectos como análises de custos com combustíveis, desgaste e vida útil dos ônibus e, entre outros, visando aumentar o lucro são fatores ligados a qualidade na visão das empresas.

O terceiro ponto de vista, mas não menos importante, é a perspectiva de qualidade do órgão gestor. FERRAZ (2004) discorre que são três as obrigações do governo: planejar o transporte, programar obras e ações pertinentes ao transporte e, gerir o sistema. A busca por mais usuários não cativos do sistema também pode ser entendida como algo que o órgão gestor deve buscar, para entre outros benefícios promover melhora na mobilidade urbana da cidade ou região metropolitana.

Segundo TRAVASSOS (2005) no transporte público o cliente não recebe qualquer resultado material, entretanto, não pode ser caracterizado como um serviço puro apenas com recursos humanos, visto que ele requer equipamentos sofisticados e relativamente caros como os ônibus.

5. Qualidade na Visão do Usuário

FERRAZ e TORRES (2004) caracterizam 12 fatores que influenciam na qualidade do transporte público, são estes: Acessibilidade, Frequência de atendimento, Tempo de viagem, Lotação, Confiabilidade, Segurança, Características do veículo, Características dos locais de parada, Sistemas de informação, Conectividade, Comportamento dos colaboradores e Estado das vias.

A acessibilidade está associada a distância percorrida pelo usuário até a parada mais próxima, sendo diretamente influenciada pelas condições de declividade e qualidade das calçadas e passeios públicos. AGUIAR (1985 apud RODRIGUES 2006) aponta que quanto maior o número de paradas mais será a cobertura do transporte público e, conseqüentemente, maior será a acessibilidade do sistema, porém pode reduzir a velocidade média do sistema.

A frequência no atendimento corresponde ao intervalo de tempo entre a passagem de dois veículos consecutivos para uma mesma linha no mesmo sentido. KAWAMOTO (1984) cita que esse elemento é fundamental para a análise do sistema porque esta intimamente ligado a questão do nível de serviço e da lotação, pois tende a

umentar o volume de serviço do transporte público, concentrando o número de usuários.

O parâmetro tempo de viagem é o tempo gasto dentro dos veículos. O mesmo autor define que isso depende de dois parâmetros básicos: Velocidade média do veículo e distância entre ponto de embarque e desembarque. Embora em alguns casos a distância possa ser alterada com artifícios, como pontes e túneis, na grande maioria dos casos, o fator velocidade é o que determina o tempo das viagens. A velocidade média dos veículos é fator intimamente ligado ao grau de separação da via utilizada pelo transporte público com a via do tráfego em geral, ou seja, quanto mais segregado o sistema de ônibus está, maior será sua velocidade média porque não sofrerá interferência do tráfego (RODRIGUES, 2006).

Segundo KAWAMOTO (1984) a duração da viagem em si não é algo relevante, ela só ganha significado quando comparada com outros modais, pois os usuários fazem comparações intuitivas entre os modais o que aumenta ou reduz o grau de satisfação do sistema.

A lotação é um parâmetro que avalia o número de pessoas no interior dos veículos ao mesmo tempo. FERRAZ e TORRES (2004) afirma que o problema está quando existe um número excessivo de pessoa em pé, causando desconforto e principalmente dificultando o processo de embarque e desembarque. A avaliação pode ser realizada a partir de uma taxa de pessoas em pé por metro quadrado que ocupam o espaço livre no interior do veículo.

Confiabilidade avalia o grau de certeza dos usuários sobre a regularidade dos horários que o transporte público, não podendo ocorrer adiantamentos maiores que 3 minutos nem atrasos maiores que 5 minutos. A segurança pode ser encarada de dois aspectos: Acidentes envolvendo os veículos ou incidentes como agressões, roubos ou qualquer outro tipo de crime. Este parâmetro pode ser avaliado pelo número absoluto de incidentes/ acidentes em relação a determinado número de quilometragem percorrida – acidentes/ 100.000 km (RODRIGUES, 2006, FERRAZ E TORRES, 2004).

6. Ações Complementares de Ordenamento Urbano

As políticas de transporte coletivo visam a integração tarifária, física e operacional. O transporte coletivo depende das ações dos demais modais de transporte e deve formar uma rede integrada e multimodal, em diversos países do mundo estão sendo aplicadas ações que visam a integração das pessoas, ou seja, dos usuários nos seus diferentes modais utilizados para deslocamento nas cidades: pedestre, bicicleta, automóvel, transporte coletivo e veículos pesados. Abaixo são apresentadas algumas destas ações.

6.1 Ruas Completas

Ruas completas é uma abordagem de projeto que requer que o sistema viário seja planejado, projetado e mantido de forma a permitir deslocamentos seguros e confortáveis para qualquer usuário.

O principal conceito é aplicar nas vias arteriais, ou nas vias de maior velocidade a segregação dos diferentes modais, disponibilizando espaço justo e específico para que

todos possam se descolar em comunhão, a figura 01 apresenta o esquema de ruas completas.

6.2 Zonas 30

Zonas 30 ou zonas de tráfico calmo são vias compartilhadas que possibilitam o fluxo de veículos, pedestres, motociclistas e ciclistas. Esta via tem por premissa a segurança dos pedestres. Portanto, devem ser adaptadas e seus limites de velocidade reduzidos para 30 km/h, a figura 02 apresenta duas ruas com aplicação deste conceito.

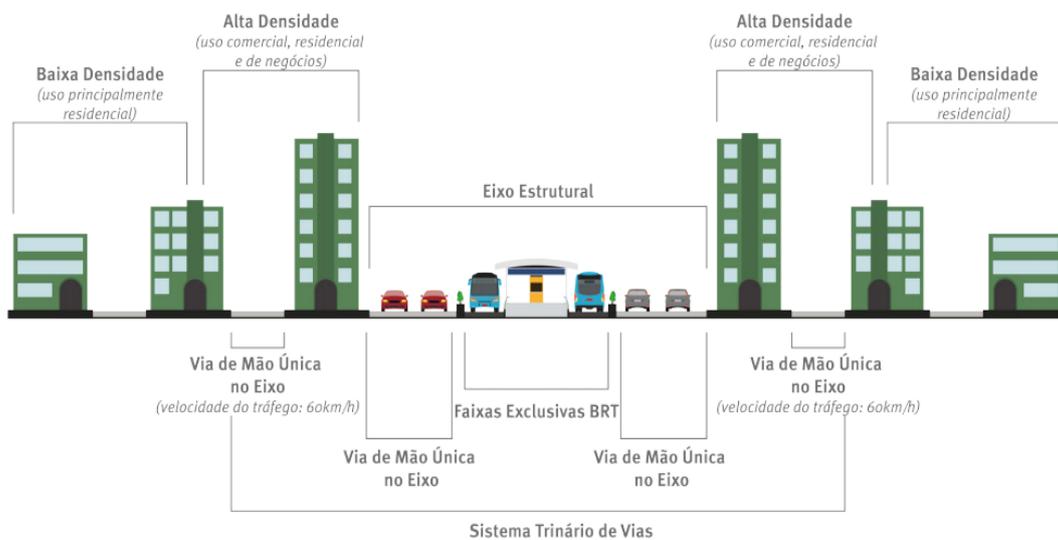


Figura 01 - Aplicação de ruas completa. Fonte: <http://itdpbrasil.org.br/o-que-fazemos/desenvolvimento-orientado-ao-transporte/>



Figura 02 – Zona 30 aplicada a- centro de Florianópolis/SC, b- Donostia Espanha.

6.3 Bicicletas compartilhadas

O sistema de bicicletas compartilhadas é baseado no uso por pessoas cadastradas a partir de sua demanda por deslocamentos de bicicletas instaladas em estações estrategicamente posicionadas em uma região, o usuário pode alocar uma bicicleta em uma estação e entregar em outra fomentando flexibilidade e agilidade no uso.

O sistema de bicicletas compartilhadas deve ser composto de bicicletas de quadro de alumínio, selim anatômico com possibilidade de ajuste de altura, espelho retrovisor do lado esquerdo, pedais e rodas com refletores, buzina tipo campainha, sinalizações dianteira e traseira refletivas, respeitando o Código de Trânsito Brasileiro que estabelece os equipamentos obrigatórios. A figura 03 apresenta 2 exemplos.



Figura 03 – Bicicleta compartilhada a- Fortaleza - CE, b- Brasília - DF

6.4 Carros compartilhados

O sistema de compartilhamento de carro utiliza o mesmo conceito do sistema de compartilhamento de bicicletas e tem como principal característica a desburocratização para a locação de automóveis, sendo que os participantes do programa podem encontrar os veículos em diversos bairros da cidade. Este é um processo simples, basta chegar, entrar, dirigir e devolver em qualquer outro ponto de permuta do sistema.

O Sistema de compartilhamento de veículos mais famoso do mundo na cidade de Paris na França. Trata-se do programa de locação de carros elétricos, chamado Autolib' (Figura 04).



Figura 04 - Programa de compartilhamento de bicicletas e carros elétricos em Paris

O modelo parisiense obteve muito sucesso e poderá se espalhar pelo mundo, considerando que este é um modelo; limpo, verde, barato, compacto, confortável e surpreendentemente rápido, além de visar à comunhão de um bem de elevado custo de

produção com menor impacto ambiental. No Brasil já está sendo discutido algumas alternativas a cidade de fortaleza lançou recentemente o programa VAMO – Veículo Alternativo para a Mobilidade, baseado no modelo parisiense.

7. Considerações Finais

Este trabalho apresentou uma contribuição importante para aprofundar o entendimento sobre o nível de serviço do transporte públicos, principalmente no que se refere às preferências e opiniões dos usuários que anseiam por um serviço de qualidade.

A mobilidade e acessibilidade urbana é um grande desafio nos maiores centros urbano brasileiro. Como apresentado neste artigo, a bibliografia apresenta diversas formas de mensurar a qualidade, porém, qualquer estudo e melhoria para ser aplicada numa determinada área precisarão do apoio governamental, das empresas que gerem os sistemas e da comunidade que vive no local.

O tema qualidade em transportes apresenta grandes possibilidades de pesquisas científicas, desta forma os aspectos descritos neste trabalho podem ser replicados em outras pesquisas e, acrescidos de novos itens de acordo com as particularidades da região estudada. Assim, outras abordagens podem ser feitas sobre a metodologia de levantamento de dados, caracterização do sistema de transportes e dos indicadores de qualidade do serviço ofertado.

Embora algumas cidades venham promovendo melhorias significativas, a maioria das cidades brasileiras ainda sofre por falta de planejamento (políticas de uso e ocupação do solo, plano diretores, etc), de gestão operacional, de falta de recursos, de falta de conscientização da população e, principalmente, de ineficiência política, tanto administrativa, como governamental. Sendo que, estes fatores são motivados em função do custo elevado da implantação e da demora do retorno de indicativos positivos.

Assim, conclui-se que é fundamental o avanço no conhecimento por meio de pesquisas acadêmicas realizadas visando definir os aspectos deficientes e as prioridades no ponto de vista do usuário. Desta forma, buscou-se direcionar e destacar os principais indicadores de qualidade que representam fielmente as expectativas dos usuários do transporte coletivos.

8. Referências

- BERTOZZI; Patrícia Pacheco; LIMA JR., Orlando Fontes. A qualidade no serviço de transporte público sob as óticas do usuário, do operador e do órgão gestor. Revista dos Transportes Públicos - ANTP. Ano 21, 4º trimestre, 1998.
- BRASSARD, M. Ferramentas para uma melhoria contínua. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1985.
- FERRAZ, Antônio Clóvis Pinto. Transporte Público Urbano. São Carlos, Rima ,2004– 428 p
- JONES, S.R. Accessibility measures: a literature review. Transport and Road Research Laboratory, Laboratory Report 967, 1981.

- LIMA JR., O. F.; GUALDA, N. D. F. Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimentos para diagnóstico. In: IX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET, São Carlos. Anais, v. 2, p. 668- 679, 1995.
- RODRIGUES, Maurício Olbrick. Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Carlos-SP. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006.
- TRAVASSOS, Guilherme. Peculiaridades que condicionam ações de marketing nos transportes públicos por ônibus. Revista dos Transportes Públicos – ANTP. São Paulo, n 105, 2005. pp.33-50.
- VASCONCELOS, A. S. S. As percepções dos usuários sobre a qualidade do transporte público de passageiros no município de Betim – MG. Dissertação de Mestrado das Faculdades Integradas Dr. Pedro Leopoldo – UNIPEL. Pedro Leopoldo, 2009.
- KAWAMOTO, E. Custo do nível de serviço no transporte público por ônibus. São Carlos, Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1984.

Sistema de Reserva de Salas

André Quintero dos Santos¹, Felipe Antonio Moura Miranda¹

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)
Salto – SP – Brasil

andre.quintero96@gmail.com, miranda@ifsp.edu.br

Abstract. *The new classroom system was developed for the needs of Campus Salto, it uses modern web technologies as an easy way to support the users.*

Resumo. *O novo sistema de salas foi desenvolvido para suprir certas necessidades do Campus Salto, foram utilizadas tecnologias web modernas de forma que seja fácil sua manutenção e entendimento para os usuários que o utilizarem.*

1. Introdução

Em relação ao Sistema de Reserva de Salas, que por sua vez não está sendo muito utilizado no Campus Salto, ocorrem imprevistos aos professores quando precisam de uma sala e ela está ocupada. Muito usuários mostraram insatisfação com o sistema dizendo ser “confuso” e “complicado ao usuário”. Devido a insatisfação dos usuários com o antigo sistema, foi sugerido a criação de um novo sistema de reserva de salas para o Campus, com a finalidade de ser uma aplicação leve, simples e de fácil entendimento, tanto ao usuário quanto aos desenvolvedores, para modificações e melhoras futuras.

Tendo resultado esperado um sistema consolidado que contenha as funções do sistema vigente e funções adicionais que o Câmpus necessite.

2. Tecnologias

O novo Sistema de Reserva de Salas foi feito utilizando as linguagens PHP e HTML/CSS, o SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) usado foi o MySQL usando a ferramenta Phpmyadmin para gerenciar os dados do banco. Com o intuito de facilitar o projeto, deixando o código mais limpo e de melhor entendimento foi utilizado o padrão arquitetural MVC (*Model-View-Controller*) e o framework de desenvolvimento Laravel (ADRIEL, 2015), além do Bootstrap para o design do sistema.

2.1 MVC

MVC é um padrão arquitetural de software separado em três camadas, cada uma responsável por sua respectiva função: a camada *Model* é responsável pela entrada, saída e leitura dos dados, A *View* exibe os dados ao usuário e o *Controller* é onde se encontra as funções e métodos do sistema (BAPTISTELLA, 2010).

2.2 Laravel

Laravel é atualmente um dos *frameworks* PHP mais utilizados no desenvolvimento *web* (SKVORC, 2015), o padrão arquitetural imposto por ele é o MVC. Contendo funções prontas e formas diferentes de se programar do que se fosse no

próprio PHP e uma estrutura de diretórios pronta, a organização e a modelagem do código se torna fácil de ser compreendida. O Laravel ainda conta com mais dois *frameworks* próprios dele embutidos que foram utilizados no sistema: Eloquent ORM e Blade Template.

2.3 Eloquent ORM

Frameworks ORM (Object-Relational Mapping) contém um conjunto de classes que permitem montar “*queries*” sem haver conexão com o banco de dados e as modular de forma mais simples não precisando seguir o padrão imposto pela própria linguagem SQL (OKANO, 2015). O Eloquent ORM está integrado ao Laravel fazendo este papel e permitindo um maior rendimento no desenvolvimento do código.

2.4 Blade Template

O Blade Template é uma *engine* que o Laravel oferece para flexibilizar o uso do PHP nas *Views* do sistema, deixando o código mais claro e de maior entendimento.

2.5 Bootstrap

Por fim, a última tecnologia utilizada para o sistema foi o *framework* Front-End Bootstrap. Usado mundialmente, o Bootstrap permite um design elegante e responsivo à todas as páginas do sistema (ABOUT, 2016).

2.6 Segurança

Para que não houvesse brechas no sistema para burlar um acesso sem ter feito o login, ou acessar dados de um administrador por um usuário comum, foram utilizados *middlewares*, que por sua vez faz esta divisão entre administrador e usuário.

3. Funções do Sistema

Para atender as necessidades do Câmpus em saber as salas disponíveis, horários e ainda poder ver os equipamentos e itens disponíveis nas salas, como número de computadores na sala ou até mesmo número de lugares existentes na sala, o sistema foi desenvolvido em quatro partes que atendem estas necessidades de forma intuitiva, sendo elas: Reservas, Pesquisa, Salas e Inventário.

3.1 Reservas

A parte de Reservas conta com as funções reservar uma sala em um dia específico e impede que haja conflito nos horários marcados.

A página inicial do Sistema mostra as Reservas do dia, para que quando o usuário entre veja as aulas e horários já marcados. Além disto, o sistema também tem as opções de mostrar as próximas reservas e todas as reservas feitas. O usuário comum pode ver suas próprias reservas e as excluir caso seja conveniente.

3.2 Pesquisa

A parte de Pesquisa foi feita para facilitar a procura de horários e salas disponíveis ao usuário. Ao invés de ficar procurando horários e datas para ver em qual dia poderá reservar uma sala, há a opção de pesquisar reservas por sala ou pela própria data, assim não há um desgaste tentando descobrir os horários reservados.

3.3 Salas

Na opção Salas há as funcionalidades de ver o número de lugares e/ou computadores, se há ou não um projetor e quais salas estão sendo mais reservadas e mostra os itens inventariados de cada sala. Ainda é possível o administrador cadastrar e excluir salas, caso haja alguma irregularidade com a sala.



Logado como: Administrador

Detalhes da Sala 101

Quantidade de Computadores	Número de Projetores
0	1

Equipamentos

Nome do Item	Tombo	Estado
Cadeira	11111	Bom
Mesa	1234	Regular
Cadeira	456456	Regular

Figura 1. Página de Detalhes da sala 101

3.4 Inventário

Com a finalidade de ter um diferencial e ajudar a organização do Campus, foi criado um mini sistema de inventário. Consiste-se em cadastrar itens, registrar o número do tombo, a localização do item e o estado em que ele se encontra, armazenando no banco, ajudando assim quando forem feitos novos inventários. Há as opções de pesquisar seus itens por sala ou pelo número do tombo. Cabe salientar o Decreto Presidencial nº. 99.658, de 30/10/1990, tendo uma de suas citações a obrigatoriedade de designar materiais e outros itens de órgãos e entidades públicas federais. Esta parte do sistema permite organizar e localizar os itens e materiais no Campus.

3.5 O Administrador

A divisão de usuários se baseia em usuário comum e administrador. O administrador tem as funções extras de inserir e excluir qualquer usuário, excluir qualquer reserva feita e pode acessar livremente a opção de inventário. O administrador do sistema possui controle sobre as reservas feitas pela conta dos usuários comuns e a visão de todos os usuários inseridos no sistema.

4. Conclusões

O novo Sistema de Reservas de Salas foi desenvolvido para suprir os problemas de organização de aulas para os professores no Campus Salto. Foram usadas tecnologias *web* modernas e desenvolvido de forma simples para facilitar a manutenção e o uso dos usuários com o sistema. O sistema possui funções similares ao sistema em vigor, mas ele possui muitas funções diferentes e de fácil entendimento para que não haja tempo gasto na procura de reservas, além de contar com sua funcionalidade de inventário integrado ao sistema. Atualmente ele está em sua fase final, aguardando ser analisado e corrigido, caso necessário, para ser implementado no Campus.



Logado como: Andre

Reservas do dia

Sala	Requisitante	Horário de início	Horário de término	Data	Detalhes
101	André	07:00:00	07:50:00	2017-04-05	Detalhes
105	Chelles	10:00:00	12:00:00	2017-04-05	Detalhes
103	Júlio	10:00:00	10:50:00	2017-04-05	Detalhes
101	Vitor	08:50:00	09:40:00	2017-04-05	Detalhes

Figura 2. Página inicial do sistema vista pelo usuário comum

6. Referências

ABOUT - Bootstrap. Disponível em: <<http://getbootstrap.com/about/>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

ADRIEL, Wendell. Introdução ao Framework PHP Laravel. 2015. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/introducao-ao-framework-php-laravel/33173>>. Acesso em: 01 jun. 2016.

BAPTISTELLA, Adriano José (Ed.). Abordando a arquitetura MVC, e Design Patterns: Observer, Composite, Strategy Read more: <http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/2367/abordando-a-arquitetura-mvc-e-design-patterns-observer-composite-strategy.aspx#ixzz3GgE5B08x>. Veja, Francisco Beltrão, v. 2, n. 03/02/2010, p.1-4, 03 fev. 2010. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/art>>

OKANO, Marcelo. Análise dos melhores ORM (Object-Relational Mapping) para plataforma .NET. 2015. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/analise-dos-melhores-orm-object-relational-mapping-para-plataforma-net/5548>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

SKVORC, Bruno. The Most Popular Framework of 2015. 2015. Disponível em: <<https://www.sitepoint.com/best-php-framework-2015-sitepoint-survey-results/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

Análise Hermenêutica de Pesquisas sobre Mapas Conceituais

Miriam Ferrazza Heck¹, Neiva Lílian Ferreira Ortiz², Ana Marli Bulegon³

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática - UNIFRA

² Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática – Centro Universitário Franciscano - UNIFRA

³ Doutora em Informática na Educação - UFRGS, docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UNIFRA

miriamfzh@gmail.com, sec86@gmail.com, anabulegon@unifra.br

Abstract. *This work has as objective to introduce a data collection and analysis RENOTE magazine publications that deal with the theme concept maps, as well as provide new tools that can be used in the educational process in a multitude of areas of knowledge. The methodology employed is the bibliographical research, taking into account the articles published during the 2005 to 2015. A research from data collection, which had as a technique using the keywords "topic maps". In this process, was retrieved from a total of twelve articles on the subject, the results of the survey, pointed out the multitude of applications in various areas of knowledge. It is believed that the conceptual maps contribute to the development of meaningful learning of different concepts, so we suggest to apply this method of teaching in the classroom.*

Resumo. *Este trabalho possui como objetivo apresentar um levantamento de dados e análise das publicações da revista RENOTE que tratam do tema Mapas Conceituais, assim como possibilitar novas ferramentas auxiliares que podem ser utilizadas no processo educativo numa multiplicidade de áreas do conhecimento. A metodologia empregada é a pesquisa bibliográfica, levando em consideração os artigos publicados durante a década de 2005 a 2015. Foi realizada uma pesquisa a partir de coletas de dados, a qual teve como técnica o uso das palavras-chave "Mapas Conceituais". Neste processo, foi obtido um total de doze artigos sobre o tema, os resultados do levantamento, apontam a multiplicidade de aplicações em diversas áreas do conhecimento. Acredita-se que os mapas conceituais contribuem para o desenvolvimento da aprendizagem significativa de diferentes conceitos, por isso, sugerimos a aplicação deste método de ensino em sala de aula.*

1. Introdução

Com o advento da tecnologia pode-se pensar em uma oferta de aprendizagem mais dinâmica e com novos enfoques estimulando a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, instigando-os a conhecer o mundo de forma mais crítica. O ambiente escolar criado, de um modo geral, nos pede para pensarmos em uma nova relação ensinante e aprendente, diante da configuração atual de mundo, de espaço

e de sociedade. Neste contexto, a escola se constitui em seus trabalhos, métodos, regras, tempos e executores, como fruto de um processo histórico e econômico.

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da proposta de uma disciplina do curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática, cujo produto final consistiu no desenvolvimento de um artigo para publicação. Como educadoras, decidimos pela temática dos Mapas Conceituais, por serem bons auxiliares no processo educativo e por despertar a autonomia do estudante. Optou-se pela revista RENOTE, por possibilitar analisar os tipos de publicações da última década, assim como, por ser um periódico que costuma fazer uso de softwares para a construção dos Mapas Conceituais pelos estudantes.

Na coleta de dados, buscamos os materiais bibliográficos publicados na revista RENOTE, neste caso, realizou-se o levantamento de todas as produções literárias referentes ao período as quais abordavam a temática Mapas Conceituais. O período estipulado compreendeu os anos de 2005 a 2015 inclusive, visto que as autoras tiveram o interesse em pesquisar os trabalhos que foram publicados nesse período. A definição da metodologia se amparou em uma revisão bibliográfica de um periódico e o referencial teórico foi subsidiado pelos autores: Bulegon (2014), Moreira (1985, 2006, 2010 e 2015) e Tavares (2015).

Para atender a esse objetivo realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o uso de Mapas Conceituais na Educação, as etapas desenvolvidas na pesquisa foram as seguintes: a) acessar a revista RENOTE; b) pesquisar artigos que possuem no título a referência de mapas conceituais; c) identificar os artigos que foram publicados no período de 2005 a 2015 sobre mapas conceituais; d) analisar os tipos de publicações relacionadas ao assunto; e) verificar a inter-relação com o ensino e aprendizagem.

Neste contexto, os mapas conceituais podem ser usados para atividades de ensino e aprendizagem. Eles são carregados pelas concepções pessoais, ou seja, são feitos de formas diferenciadas partindo de conceitos e entendimento individuais e podem ser elaborados tanto por educadores, como pelos estudantes. Sob esta ótica, os conceitos ancorados na estrutura cognitiva do aluno, servirão como subsunçores, para formação de uma nova aprendizagem, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Ausubel afirma que:

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as idéias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as idéias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. A aprendizagem significativa pressupõe que o aluno manifeste uma disposição para a aprendizagem significativa – ou seja, uma disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva – e que o material aprendido seja potencialmente significativo – principalmente incorporável à sua estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 34).

Na aprendizagem significativa o conceito chave é a aprendizagem com significado, a qual possibilita a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes e utiliza-os no processo educativo. O significado do novo conhecimento é resultado da iteração com algum conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do estudante, implicando na compreensão. Segundo Moreira e Veit (2010, p. 41) este aspecto já existente na estrutura cognitiva e que pode ser um conceito, uma proposição, uma imagem, um símbolo, enfim um conhecimento específico, com pelo menos alguma clareza, estabilidade e diferenciação é o que se chama de subsunçor.

Os Mapas Conceituais foram desenvolvidos por Joseph Novak como ferramenta de caráter construtivista para suporte à aprendizagem significativa de Ausubel. Este tipo de aprendizagem possibilita que o indivíduo seja despertado para aprender de forma autônoma, relacionando os conhecimentos e manifestando o entendimento em diversos contextos. Neste sentido, este trabalho busca investigar como os Mapas Conceituais estão sendo utilizados pelos professores em suas aulas.

De acordo com Moreira (1985), os Mapas Conceituais são definidos como:

“[...] diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina. São diagramas hierárquicos que procuram refletir, em duas dimensões, a estrutura, ou organização, conceitual de uma disciplina ou parte dela. Isto é, sua existência deriva da própria estrutura da disciplina” (MOREIRA, 1985, p. 59).

Os Mapas Conceituais são dinâmicas ferramentas educacionais, podem ser compreendidos como sendo, mapas de conceitos, pois são representações em forma de diagramas que identificam relações entre conceitos, são importantes mecanismos para focalizar a atenção do estudante, assim como, podem proporcionar evidências de que o estudante está aprendendo significativamente o conteúdo. Contudo, os Mapas Conceituais podem contribuir com grande potencialidade no ensino, aprendizagem e avaliação de diversas áreas do conhecimento.

Bulegon (2014) enfatiza que:

“Cada vez mais as pessoas estão cercadas por artefatos tecnológicos e dependentes deles. A onipresença das tecnologias abre muitas possibilidades para educação, refletindo no modo como as pessoas ensinam e aprendem na elaboração de materiais educacionais digitais e nas metodologias de ensino e aprendizagem” (BULEGON, 2014, p. 55).

Neste sentido, cabe observar que atualmente existem inúmeros tipos de Mapas Conceituais que podem ser representados de acordo com o objetivo do trabalho que esta sendo desenvolvido. Segundo Tavares (2007) dentre os Mapas Conceituais mais utilizados, os que podem ser destacados são os seguintes:

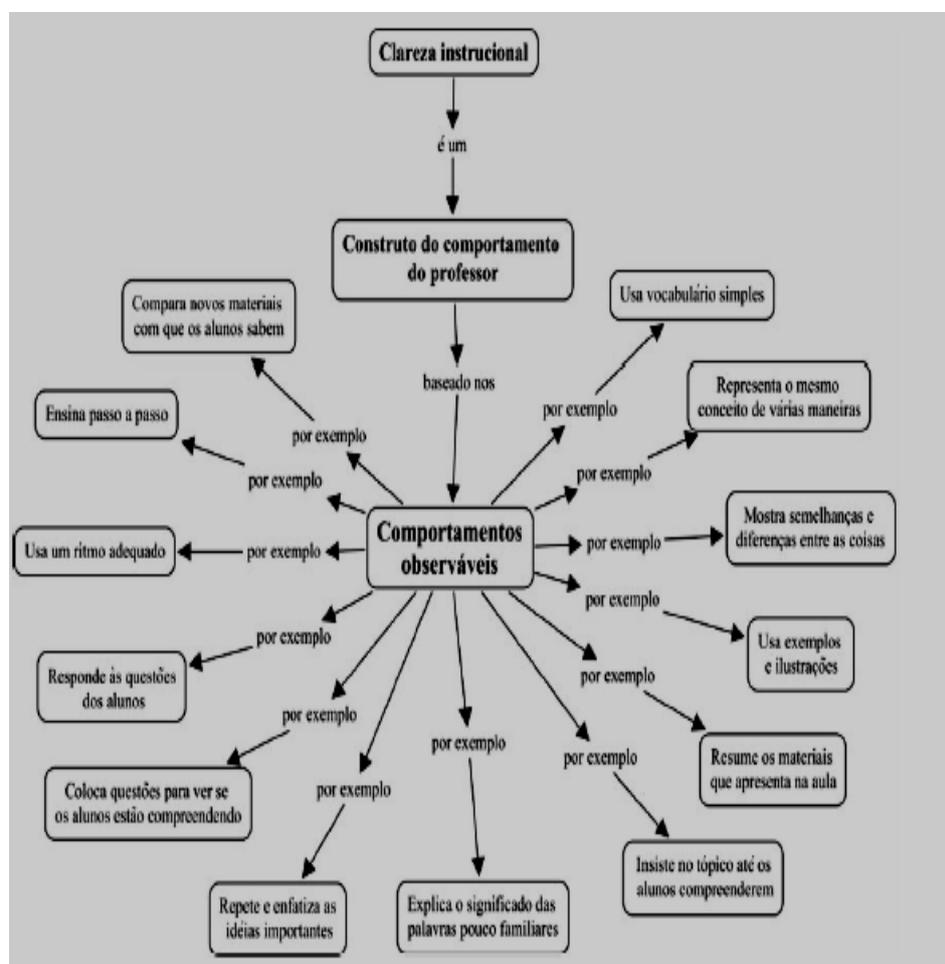
- Teia de Aranha: é organizado colocando o conceito gerador no meio do mapa. Os demais conceitos vão se irradiando na medida em que se afastam do centro;
- Fluxograma: organização da informação ocorre de forma linear, é mais detalhado e usado normalmente para melhorar a desempenho de um procedimento;
- Sistema: a sua organização é semelhante a do fluxograma, mas com o acréscimo da imposição das possibilidades de “entrada” e “saída”;

• Hierárquico: a informação é apresentada numa forma descendente de importância, a informação mais importante é colocada na parte superior, é usado com a finalidade de comunicar algo sobre um procedimento.

Dentre os tipos de Mapas Conceituais citados anteriormente, diversos trabalhos podem ser desenvolvidos, pois estes apresentam uma variedade de possibilidade de utilização. Salienta-se que é importante que o sujeito possua este tipo de conhecimento, pois pode conseguir desenvolver com mais qualidade o seu trabalho, atingindo os objetivos pretendidos com ênfase.

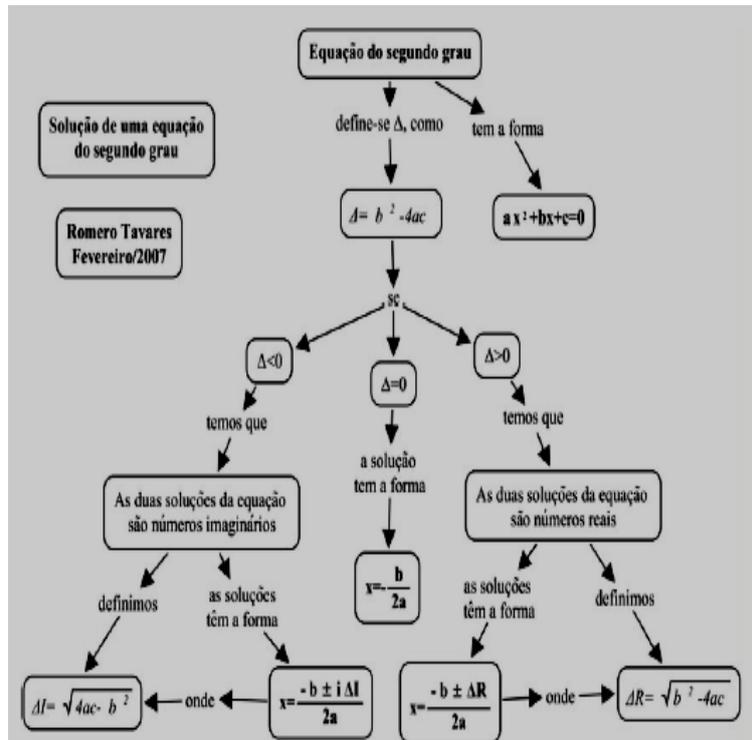
Vejamos alguns exemplos representativos dos tipos de Mapas Conceituais (Figuras 1 a 4).

Figura 1 – Mapa Conceitual do tipo Teia de Aranha.



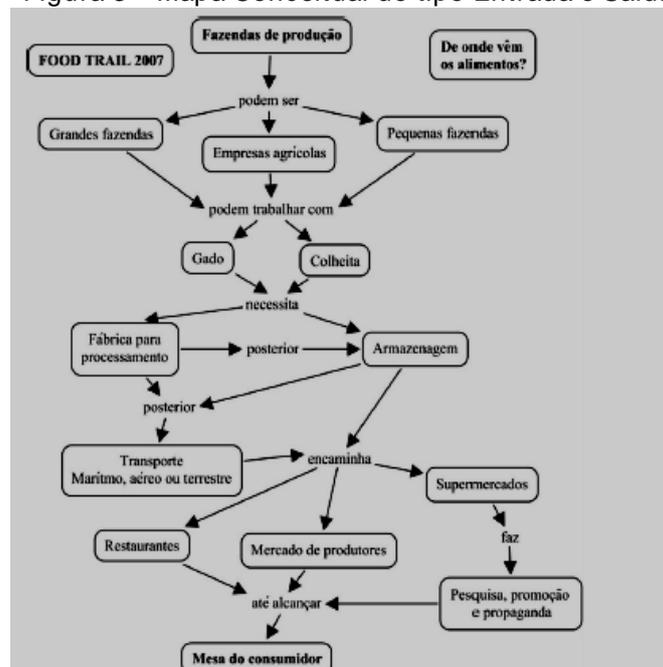
Fonte: Tavares (2007, p. 77).

Figura 2 – Mapa Conceitual do tipo Fluxograma.



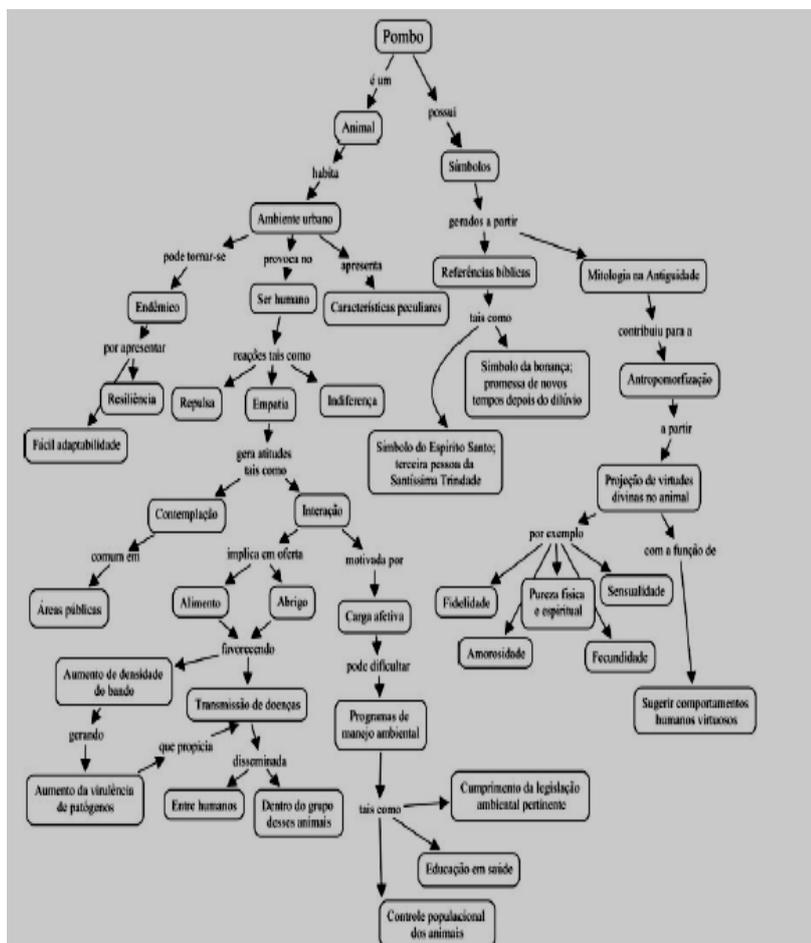
Fonte: Tavares (2007, p. 77).

Figura 3 – Mapa Conceitual do tipo Entrada e Saída.



Fonte: Tavares (2007, p. 77)

Figura 4 – Mapa Conceitual do tipo Hierárquico.



Fonte: Tavares (2007, p. 79).

2. Apresentação dos Resultados

A partir das palavras-chave “Mapas Conceituais”, pesquisou-se, nas edições de 2005 a 2015 da revista RENOTE, os artigos com essa temática, neste processo, foram identificados 12 artigos exclusivos, que possuíam a expressão “Mapas Conceituais” no título. Posteriormente foi realizada a análise deste material. A síntese desta análise é descrita a seguir, por meio do Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Relação de trabalhos sobre Mapas Conceituais.

Autores	Título do Artigo	Síntese
Favero e Santos (2014)	Mchq- Alfa: Uma Proposta de Ferramenta para Aprendizagem da Língua Portuguesa na Educação de Surdos Utilizando o Potencial das Histórias em Quadrinhos Mediada por Mapa Conceitual.	Apresenta a proposta de uma ferramenta de aprendizagem da Língua Portuguesa na Educação de Surdos. O MCHQ-Alfa é uma ferramenta lúdica que permite a construção de mapas conceituais e histórias em quadrinhos. O aluno poderá desenvolver seu mapa conceitual sobre um assunto previamente estudado, em seguida será possível criar sua história em quadrinhos, estimulando assim o fortalecimento de seu vocabulário, bem como sua produção textual.

IFSP Câmpus Boituva - III Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias e Educação
Capital Nacional do Paraquedismo - 31/05 a 02/06/2017 – [SinTE]

Schäfer et al. (2012)	Desenvolvimento da conceituação sobre a escrita mediado pela construção de mapas conceituais em uma rede de comunicação online: alguns resultados.	Propõe um método de intervenção para desenvolver conceitos sobre escrita com a integração de mapas conceituais com construções textuais de alunos em uma rede de produção de notícias. Os resultados alcançados permitem inferir em uma relevância no desenvolvimento solidário no que tange às duas formas representacionais investigadas, favorecendo tomadas de consciência no processo de revisão com vistas ao aprimoramento estrutural e semântico dos registros.
Oliveira et al. (2012)	Ferramentas Avaliativas e Mapas Conceituais na Regulação de Conteúdos Didáticos em Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem (AVAs).	Apresenta um estudo sobre o uso de ferramentas avaliativas e Mapas Conceituais no apoio a regulação de conteúdos didáticos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. O estudo resultou na construção de um Ambiente Virtual e os resultados obtidos demonstram que a regulação certa pode resultar em conteúdos mais significativos para os aprendizes.
Santos et al. (2011)	Aplicações educacionais através do mapa conceitual: integração das disciplinas do ensino médio com o tema sexualidade.	Este artigo pretende apresentar de que forma um dos eixos transversais, a sexualidade, vem sendo tratada no espaço educativo nas primeiras séries do ensino médio. O artigo tem como objetivo promover conscientização e participação efetiva do público-alvo, quanto às discussões a respeito da sexualidade e suas consequências em sala de aula. Como resultado deste trabalho a interdisciplinaridade se traduz, na prática de mapas conceituais, por um trabalho coletivo e solidário na organização da instituição de ensino e por outro lado as representações sociais.
Santos et al. (2011)	Mapas conceituais e aprendizagem significativa no ensino de rede de computadores do curso superior de telecomunicações.	A proposta deste artigo é apresentar a utilização de mapas conceituais como ferramenta para o ensino-aprendizagem em rede de computadores num curso superior de telecomunicações, baseada na teoria da aprendizagem significativa. Como conclusão levou-se em consideração os comentários e avaliações que foram feitos para o término do trabalho, destacando-se as vantagens no processo de aprendizagem.
Brezolin e Grandó (2011)	Mapas conceituais e avaliação de aprendizagem no ensino de redes de computadores.	Este artigo apresenta as contribuições do uso de mapas conceituais e da ferramenta de autoria Cmap-Tools como estratégias de ensino e aprendizagem na disciplina Rede de Computadores, com base na fundamentação teórica de Vygotsky, Ausubel, Novak, Johnson-Laird e Lévy.
Dandolini e Souza (2008)	Uma abordagem para o ensino da lógica matemática através de mapas conceituais.	O artigo apresenta uma proposta para o ensino da Lógica matemática, tendo como ferramenta auxiliar neste processo de ensino a utilização dos mapas conceituais.
Dutra et al. (2015)	Desenho de uma metodologia de intervenção a distância para apropriação e uso dos mapas conceituais em atividades educacionais.	Apresenta uma metodologia de intervenção interativa a distância que visa a potencialização de espaços de aprendizagem coletivas disponibilizados por um portal educacional que visa a apropriação e uso de uma abordagem construtivista dos mapas conceituais. Os resultados desta pesquisa consistem em um conjunto de atividades e procedimentos utilizados bem como a descrição das condutas adotadas pelos docentes nas intervenções a distância. Tais condutas estão categorizadas tanto em relação aos dispositivos usados quanto em relação ao feedback dos educadores em

IFSP Câmpus Boituva - III Simpósio Interdisciplinar de Tecnologias e Educação
Capital Nacional do Paraquedismo - 31/05 a 02/06/2017 – [SInTE]

		formação nos cursos.
Cordeiro et al. (2007)	Utilizando mapas conceitual, de cenário e navegacional no apoio ao processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem.	O artigo menciona o desenvolvimento de objetos de aprendizagem (OA) discute as limitações do processo proposto e propõe algumas inovações ao mesmo, incorporando mapas (conceitual, de cenários e navegacional). Propõe, ainda, um modelo ágil e colaborativo de forma a facilitar a integração entre as equipes e tornar o processo de desenvolvimento mais efetivo.
Dutra et al. (2006)	Uma base de dados para compartilhamento de experiências no uso de mapas conceituais no acompanhamento de processos de conceituação.	Esse trabalho tem o objetivo de apresentar o design de um banco de dados digital que permita organizar dados de experimentos que usem o modelo de acompanhamento dos processos de conceituação. A construção desse banco de dados permitirá, além de consultas que façam cruzamentos de dados, o compartilhamento com outros pesquisadores interessados e a adaptação do modelo a outros contextos de aprendizagem.
Boeres et al. (2006)	Uma Abordagem para Comparação de Mapas Conceituais utilizando Correspondência de Grafos.	O problema de correspondência de grafos (PCG) consiste em um problema formulado em Otimização Combinatória para a comparação estrutural de grafos, a partir da identificação de similaridades. Proposto inicialmente para aplicações em reconhecimento de imagens pretende-se neste trabalho, adaptá-lo para uma aplicação em recuperação inteligente de informação, a saber, a comparação de mapas conceituais em representação de conhecimento, assim como investigar a utilização de algoritmos heurísticos e exatos para a sua resolução.
Dutra et al. (2006)	Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de projetos de Aprendizagem com alunos do Ensino Fundamental.	O Projeto Amora do Colégio de Aplicação da UFRGS, há 10 anos, vem construindo um modelo de trabalho que visa o desenvolvimento da autonomia e criatividade dos alunos. Os Projetos de Aprendizagem, em que a criança desenvolve pesquisas a respeito de temas científicos, aliam este objetivo ao uso de ferramentas de interação e intervenção suportadas por tecnologia. No presente artigo, é descrito o funcionamento do Projeto Amora e o uso de três ferramentas digitais: os blogs, os mapas conceituais (através do software CmapTools) e o wiki. Nos blogs, cada criança posta um diário com o aprendizado do projeto no dia. Os mapas conceituais são formas de representação alternativas a um texto escrito. O wiki é um sistema de construção de páginas na internet no qual as crianças desenvolvem as conclusões de seus projetos.

Fonte: Dados da pesquisa. Disponível em:

<<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/search/search>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

Analisando os artigos que foram publicados é possível verificar algumas semelhanças entre eles, pois a maioria desenvolve aplicações de pesquisas que possuem como objetivos promover uma melhoria na qualidade do ensino e aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento no contexto educacional, prevalecendo o espírito investigativo, evidenciando a importância e as possíveis contribuições em diferentes áreas do conhecimento.

Segundo Moreira (2015), “os mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa”, para o autor, os Mapas Conceituais possuem o potencial para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos. Neste sentido, muitos são os educadores que acreditam que a utilização destes pode ser importante para a aprendizagem escolar.

Os mapas conceituais são diagramas de significados, no momento em que esta atividade é desenvolvida, ela exige concentração, conhecimento para estabelecer as relações entre os conceitos, ou seja, classificar e hierarquizar os diversos conceitos aprendidos. Quando o estudante consegue avançar neste processo, acredita-se que a aprendizagem pode ser mais significativa.

Ao longo de sua história, os seres humanos têm construído modelos da realidade como uma maneira de possibilitar a sua interação com essa realidade. Todas as ciências constroem modelos como forma de entendimento ou interação no campo a que se destina. Desse modo, a humanidade vem construindo um cabedal de conhecimentos científicos que tem sido transmitido por meio dos tempos (TAVARES et al., 2007, p. 124).

Segundo Moreira (1985, p. 12), a aprendizagem significativa de Ausubel promove a integração do conhecimento material na estrutura cognitiva, “admite que existe uma estrutura na qual a organização e a integração se processam. É a estrutura cognitiva, o complexo organizado resultante dos processos cognitivos e dos processos mediante os quais se adquire e utiliza o conhecimento”.

O processo de ensino e aprendizagem dos indivíduos traz a luz a sua capacidade de interpretar e registrar símbolos, refletindo sobre os mesmos numa perspectiva de construção cognitiva.

3. Considerações Finais

Os mapas conceituais são valiosos instrumentos para ser utilizado no ambiente educacional, pois possibilita aos estudantes ampliar os conhecimentos na medida, que estes conseguem articular seus saberes conceituais de maneira mais significativa para a aprendizagem.

Segundo Moreira (2006), os mapas conceituais podem ser importantes mecanismos para focalizar a atenção do planejador de currículo na distinção entre o conteúdo curricular e conteúdo instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem.

Partindo das análises bibliográficas do periódico selecionado, pode-se observar que os artigos que trabalhavam com os aspectos dos mapas conceituais, geralmente relacionavam-os as práticas pedagógicas em diferentes áreas de ensino, entre elas, conhecimentos linguísticos, matemáticos e tecnológicos.

Os mapas conceituais favorecem a formação da consciência crítica do indivíduo, assim como, desenvolve habilidades estruturais e de representação de registros conceituais, pois possibilita desenvolver trabalhos individuais e coletivos em uma organização de ensino, possuindo destaque por suas vantagens no processo de aprendizagem.

Referências

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BOERES, M. C. S. et al. **Uma Abordagem para Comparação de Mapas Conceituais utilizando Correspondência de Grafos**. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/945/showToc>>. Acesso: 7 dez. 2015.
- BULEGON, A. M.; MUSSOI, E. M. **Objetos de Aprendizagem: Teoria e Prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014.
- BREZOLIN, J. M. L.; GRANDO, N. I. **Mapas conceituais e avaliação de aprendizagem no ensino de redes de computadores**. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/1524/showToc>>. Acesso: 12 dez. 2015.
- CORDEIRO, R. A. C. et al. **Utilizando mapas conceitual, de cenário e navegacional no apoio ao processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem**. 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/946/showToc>> Acesso: 7 dez. 2015.
- DANDOLINI, G. A.; SOUZA, J. A. **Uma abordagem para o ensino da lógica matemática através de mapas conceituais**. 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/949/showToc>>. Acesso: 10 dez. 2015.
- DUTRA, I. M. et al. **Desenho de uma metodologia de intervenção a distância para apropriação e uso dos mapas conceituais em atividades educacionais**. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/947/showToc>>. Acesso: 8 dez. 2015.
- DUTRA, I. M. et al. **Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem com alunos do Ensino Fundamental**. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/944/showToc>>. Acesso: 7 dez. 2015.
- DUTRA, I. M. et al. **Uma base de dados para compartilhamento de experiências no uso de mapas conceituais no acompanhamento de processos de conceituação**. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/945/showToc>>. Acesso: 7 dez. 2015.
- FAVERO, E. L.; SANTOS, M. A. R. DOS. **MCHQ-Alfa: Uma Proposta de Ferramenta para Aprendizagem da Língua Portuguesa na Educação de Surdos Utilizando o Potencial das Histórias em Quadrinhos Mediada por Mapa Conceitual**. v.12. nº 1, jul. 2014. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/2354/showToc>>. Acesso: 7 dez. 2015.

- MOREIRA, M. A. **Ensino na Universidade**: sugestões para o professor. Porto Alegre. Editora da Universidade, 1985.
- MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Diagramas V**. Instituto de Física. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- MOREIRA, M. A.; VEIT, E. A. **Ensino Superior**: bases teóricas e metodológicas. São Paulo: E.P.U., 2010.
- MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso: 10 dez. 2015.
- OLIVEIRA, W. P. DE; PEIXOTO, C. S. A.; SCHIMIGUEL, J. **Ferramentas Avaliativas e Mapas Conceituais na Regulação de Conteúdos Didáticos em Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem (AVAs)**. 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/1949/showToc>>. Acesso: 7 dez. 2015.
- SANTOS, S. L. DOS; SILVA, M. A. G. T.; MACEDO, S. DA H. **Aplicações educacionais através do mapa conceitual: integração das disciplinas do ensino médio com o tema sexualidade**. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/1524/showToc>>. Acesso: 7 dez. 2015.
- SANTOS, S. L. DOS; SILVA, M. A. G. T.; MACEDO, S. DA H. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa no ensino de rede de computadores do curso superior de telecomunicações**. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/25121/14614>> Acesso: 16 dez. 2015.
- SCHÄFER, P. B. et al. Desenvolvimento da conceituação sobre a escrita mediado pela construção de mapas conceituais em uma rede de comunicação online: alguns resultados. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 10. n. 3, dez. 2012. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/1949>>. Acesso: 8 dez. 2015.
- TAVARES, R. Construindo Mapas Conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf>>. Acesso: 3 dez. 2015.

Tecnologia Assistiva para Auxílio ao Aprendizado da Assinatura por Pessoas com Deficiência Visual

Luiz Fernando Delboni Lomba¹, José Aparecido da Costa², Fernanda de Barros Vidal³, Pedro de Brito Espinosa³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS – Campus Campo Grande)

²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS – Campus Campo Grande)

³Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS – Campus Campo Grande)

luiz.lomba@ifms.edu.br, cidojac@terra.com.br,
vfernanda.barros@gmail.com, britoesp@hotmail.com

Abstract. *The evolution of technology allows to rethink and recreate many techniques, frequently trying to inhence, eventhough with the advances of technology routinely activities are still an obstacle for people with sight, earing and locomotive disabilities, hampering the accessibility. Especially for people with congenital visual impairment the signature is an obstacle since they unknow the shape of the roman alphabet letters. The sightless person that is not able to sign is considered illiterate although the person is literate in braille. This study proposes to develop an Assistive Technology that assist the person with visual impairment to learn the shape of roman alphabet letters to sign. This technology is composed by two plaques: an input plaque based on Braille System where the person insert the letter that would like to know and an stimulation plaque where the person feels the letter draw in the roman alphabet by vibrotatil stimulation in the sequence that it is drawn in the paper. The results show the perceptions of the first system prototype.*

Resumo. *Mesmo com os avanços tecnológicos, algumas rotinas diárias ainda são obstáculos para pessoas com limitações físicas. Para pessoas com deficiência visual congênita, a assinatura é uma dificuldade, pois elas desconhecem o formato das letras do alfabeto romano. O indivíduo com deficiência visual que não possui o domínio da assinatura é considerado não alfabetizado, mesmo em casos em que é alfabetizado em braille. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma Tecnologia Assistiva que auxilie a pessoa com deficiência visual no processo de aprendizagem das letras do alfabeto romano, para posterior assinatura. O equipamento é composto por duas placas: a pessoa indica na placa de entrada qual letra deseja conhecer, e por meio da estimulação vibrotátil, a sequência do desenho da letra é apresentada na placa de estimulação. Os resultados mostram as percepções do primeiro protótipo desenvolvido do sistema.*

1. Introdução

O avanço tecnológico permite ao homem realizar grandes atividades, como voar, conversar com uma pessoa localizada em outra parte do mundo e até mesmo ir ao

espaço. É perceptível que mesmo com o progresso tecnológico, que propicia avanços nos mais diversos aspectos da sociedade e na vida cotidiana das pessoas, algumas ações rotineiras ainda não foram contempladas com estas tecnologias.

Pequenas ações diárias, que possibilitam o avanço e o viver, e que por muitos são consideradas atividades corriqueiras (que muitas vezes passam despercebidas), são prontamente percebidas por aqueles que possuem alguma restrição em realizá-las. Para as pessoas que possuem algum tipo de deficiência, ações rotineiras como atravessar a rua, dirigir, conversar ou assinar um documento, ainda podem ser atividades onerosas, muitas vezes dependentes de outras pessoas.

Assim, neste contexto, o nascer com a deficiência ou adquiri-la no decorrer da vida é crucial para o aprender e desenvolver destas ações e atividades diárias. O indivíduo que nasce com capacidade da visão e acaba por perdê-la ao longo da vida (deficiência adquirida) guarda memória visual das imagens que conheceu. No entanto, a pessoa que nasce sem o sentido da visão (deficiência congênita) precisa formar uma memória visual com auxílio de outros sentidos (GIL, 2000). Não possuir lembrança visual, por exemplo, do formato das letras do alfabeto romano levará a um problema frequente aos deficientes visuais congênitos: a dificuldade na aprendizagem da assinatura.

A assinatura permite a identificação e independência pessoal, concedendo ao indivíduo o exercício de cidadania e responsabilidade sobre os próprios atos. De acordo com o Código Civil Brasileiro (BRASIL, 2002), “se algum comparecente não souber escrever, outra pessoa capaz assinará por ele, a seu rogo”. Este ato caracteriza ainda mais a dependência da pessoa com deficiência visual. De acordo com Rosenfeld (2003), poder assinar um documento é um ato de emancipação para as pessoas com deficiência visual, enquanto o não assinar acentua a desigualdade.

O indivíduo que não possui assinatura pode encarar algumas situações em que necessitará ter ao seu lado, fisicamente, uma pessoa de confiança para que esta possa assinar documentos importantes, por exemplo, ao abrir uma conta bancária, afirmar um contrato, assinar uma lista de presença ou diploma. Em situações mais específicas, um advogado com deficiência visual não pode apresentar processos ao Fórum se não souber fazer sua assinatura à tinta. Ao tirar a carteira de identidade, muitas pessoas com deficiência visual podem enfrentar situações de desconforto por não terem assinatura, pois mesmo quando são alfabetizadas em *braille* são tituladas como não alfabetizadas. Entretanto, o deficiente visual pode utilizar da assinatura digital, reconhecida judicialmente, porém que não se aplica a todos os documentos.

Assim, observa-se a importância da assinatura para a pessoa com deficiência visual, para que ela possa ser integralmente e plenamente independente e autônoma. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma Tecnologia Assistiva (TA), que auxilie as pessoas com deficiência visual no processo de aprendizagem do formato das letras do alfabeto romano, para que possam desenvolver sua assinatura.

Este artigo está estruturado em cinco partes, além desta introdução. A Seção 2 apresenta o contexto das Tecnologias Assistivas. A Seção 3 descreve as características da estimulação tátil, explorada pelo equipamento proposto. Os detalhes do equipamento são apresentados na Seção 4. Na Seção 5 os resultados obtidos no desenvolvimento da primeira versão do sistema são relatados. Por fim, na Seção 6 são apresentadas as

considerações finais sobre o trabalho.

2. Tecnologia Assistiva

Pelosi (2008) define Tecnologia Assistiva como “uma área de conhecimento que abrange recursos e serviços com o objetivo de proporcionar maior qualidade de vida aos indivíduos com perdas funcionais advindas de deficiência”, com nosso destaque para aquelas que são adaptadas às atividades escolares. Uma TA não exige obrigatoriamente a utilização de recursos caros, como aponta Galvão Filho (2009) - suportes para visualização de livros, engrossadores de lápis, substituição da mesa por pranchas de madeira fixadas na cadeira de rodas, são exemplos de recursos que podem ser utilizados nas salas de aula.

De acordo com o Instituto de Tecnologia Social (2008), as Tecnologias Assistivas nas escolas que envolvem o *hardware* possuem adaptações baseadas nas necessidades do usuário específico. Ademais, alguns *softwares* que são utilizados por pessoas com deficiência auxiliam na comunicação e aprendizado. O *software* Boardmaker permite a comunicação por meio de símbolos e formação de pranchas de comunicação. Já o MicroFenix/falador possui frases pré-estabelecidas, que podem ser editadas e reproduzidas, caracterizando a comunicação alternativa. Estes dois sistemas em especial, auxiliam pessoas com deficiência na fala, pois devido a dificuldade que possuem precisam de tecnologias que as auxiliem a se comunicar por ícones ou que realçam a fala para melhorar a comunicação.

Para pessoas com dificuldade de locomoção ou deficiência física, alguns recursos como próteses e o aperfeiçoamento destas e de técnicas para melhorar sua utilização, pode possibilitar a independência, propiciando a liberdade de ir e vir com autonomia.

Já para pessoas com deficiência visual, alguns *softwares* utilizam ampliadores da tela do computador, para que aqueles que possuem perda parcial da visão possam utilizar o computador normalmente. Para a escrita em *braille*¹, a reglete e a punção são equipamentos indispensáveis. Também há *softwares* que fazem a leitura da tela e se comunicam com o usuário por meio de áudios e displays *braille*, que transforma o texto apresentado na tela do computador para o alfabeto *braille*, apresentando-o por meio de conjuntos de pontos que são levantados e abaixados no equipamento. Há outras tecnologias que auxiliam as pessoas com deficiência visual, por exemplo, o assinador, que é uma guia utilizada para a pessoa escrever em letra cursiva o próprio nome. Apesar de ser um instrumento de auxílio à assinatura, ele só pode ser utilizado por pessoas que já sabem escrever seu nome à tinta, já que o instrumento serve apenas como um guia, orientando o alinhamento da assinatura no papel.

As duas principais ferramentas utilizadas para ensinar as pessoas com deficiência visual a produzirem sua assinatura, são simples: utilização de cola colorida, que forma um relevo na folha com o desenho da letra, onde a pessoa com o tato identifica a marca tocando-a aleatoriamente; e, cortes no formato da letra em um material emborrachado (Figura 1), onde a pessoa também identifica a forma tocando-a aleatoriamente.

¹ O sistema braille foi criado em 1825 pelo francês Louis Braille, para ser um código universal que permite às pessoas cegas beneficiar-se da escrita e da leitura, dando-lhes acesso ao conhecimento, favorecendo sua inclusão na sociedade e o pleno exercício da cidadania.



Figura 1. Peças emborrachadas utilizadas para identificação do formato das letras. (Fonte: http://www.ehow.com.br/atividades-ensinar-letras-tateis-deficientes- visuais-lista_184676)

Um problema apresentado por estas técnicas é o fato de que o toque no desenho da letra é realizado aleatoriamente, sem possibilitar que a pessoa identifique como aquele desenho foi construído. Assim, a pessoa constitui uma memória visual da letra como um todo, não identificando como é feito seu desenho no papel.

Diferente da aprendizagem do alfabeto *braille*, que traz autonomia para as atividades diárias de um deficiente visual, a aprendizagem do alfabeto romano para a pessoa com deficiência visual congênita, em geral, não é reconhecida como importante, em razão de que este é um processo que não tem muito foco no decorrer de seus aprendizados na infância. Mesmo com o incentivo de que este aprendizado auxiliará no processo da assinatura à tinta, a percepção da importância da assinatura se torna evidente somente na sua vida adulta, quando esta é mais requisitada e necessária para a afirmação de compromissos.

3. Estimulação Tátil

Os trabalhos que forneceram embasamento teórico a este, abordam a estimulação tátil para contribuição da inclusão social de deficientes visuais. O trabalho de Alves (2007) trata do estudo da percepção tátil de pessoas com deficiência visual, com foco no uso de dispositivos vibrotátil de baixo custo, enquanto o trabalho de Pereira (2006) trabalha com estimulação eletrotátil na região do abdômen do corpo humano, para representação de imagens e objetos capturados por uma câmera.

Segundo Pereira (2006 *apud* KACZMAREK, 1991), a estimulação vibrotátil age sobre os receptores táteis da pele a partir da vibração mecânica, sentida geralmente por uma frequência de 10 a 500 Hz, enquanto a eletrotátil age sobre as fibras nervosas aferentes. Ainda de acordo com Pereira (2006 *apud* BACH-Y-RITA, 1972), a pele é o maior órgão sensorial do corpo humano, com uma excelente superfície sensorial para receber estimulação tátil, por conta de sua ampla área e de alguns de seus receptores. Estes receptores, chamados de mecanorreceptores, são responsáveis por diversos estímulos do tato, possuem amplitudes e quantidades diferentes dependendo da região do corpo humano.

O corpo humano possui basicamente seis mecanorreceptores (PEREIRA, 2006): Pacini, Meissner, Merkel, Ruffini, Krause e terminações nervosas livres encontradas em todos os tecidos do corpo, que se diferenciam em suas características de acordo com a variação do estímulo (frequência, pressão, tamanho, tipo do campo receptivo). Ativando diferentes tipos de receptores, sensações táteis diferentes são sentidas. Por exemplo, com a ativação dos receptores Pacini, Meissner, Merkel e Ruffini, temos a sensação de contato com um objeto. Já com a estimulação apenas dos corpúsculos de Meissner e

Pacini, uma sensação de vibração é percebida. Quando um estímulo atinge o campo receptivo do mecanorreceptor cada receptor dispara um sinal nervoso (PEREIRA, 2006 *apud* KANDEL, 1991).

O Homúnculo de Penfield, apresentado na Figura 2, é uma representação da sensibilidade tátil do corpo humano, onde as partes maiores (mão e boca) mostram as regiões com maior quantidade de receptores nervosos e de menor amplitude, o que caracteriza o alto nível de sensibilidade cutânea.

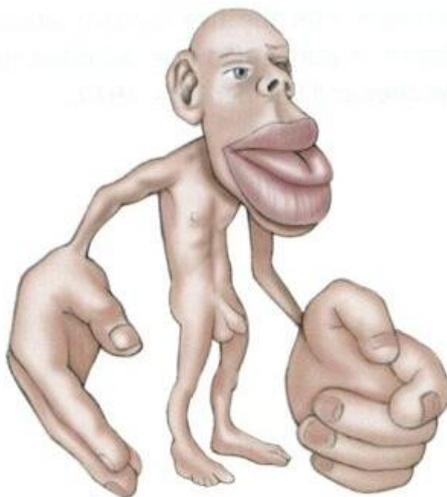


Figura 2. Homúnculo de Penfield (Fonte: <http://neuropsicopedagogiana.saladeaula.blogspot.com.br/2012/05/pesquisando-sobre-o-cerebro-4.html>)

O sistema foi desenvolvido baseado nestes conceitos. A estimulação tátil será explorada através da mão, sobretudo da ponta dos dedos, pois as pessoas com deficiência visual estão habituadas com o uso destes receptores, por conta da leitura em *braille*. Segundo a Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação (BRASIL, 2006), o *braille*, sistema de escrita em relevo, é constituído por pontos a partir de um conjunto matricial de seis pontos (3 linhas e 2 colunas), denominado como *cela braille* ou *célula braille*. Para facilmente identificar e estabelecer a sua posição relativa, os pontos são numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita. Os três pontos que formam a coluna ou fila vertical esquerda têm os números 1, 2, 3; e aos que compõem a coluna ou fila vertical direita cabem os números 4, 5, 6 (Figura 3).

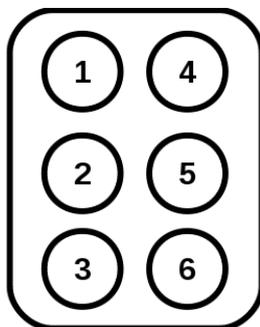


Figura 3. Representação da *cela braille* (Fonte: os autores)

4. Sistema para Identificação das Letras do Alfabeto Romano por Pessoas com Deficiência Visual

O sistema proposto possui duas partes principais: placa de entrada (para ativação do sistema) e placa de estimulação (para representação das letras).

No dispositivo de entrada, construído baseado na estrutura da *cela braille*, o usuário informa a letra que deseja sentir. Os pontos da *cela braille* na placa de entrada deverão ser clicados, conforme os pontos que representam os caracteres no alfabeto *braille*.

A Figura 4 apresenta a placa de entrada, com destaque para os botões que devem ser pressionados para ativação da letra “b”.

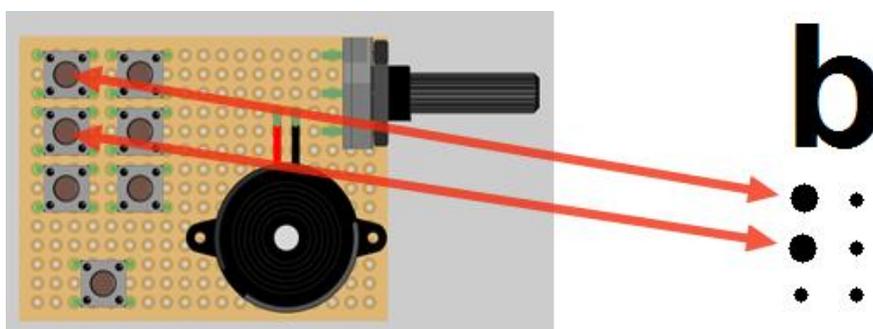


Figura 4. Placa de entrada baseada na cela *braille*: botões de acionamento da letra “b” (Fonte: os autores)

No outro dispositivo (placa de estimulação tátil) o usuário sentirá, por meio de vibração, o desenho da letra que escolheu. Esta placa é formada por 64 pontos (uma matriz 8x8), que vibram na mesma sequência que a letra é desenhada no papel. Ao ativar um ponto, o anterior é desativado, até completar todo o desenho da letra. Na Figura 5 é apresentada a estrutura superior da placa de estimulação.

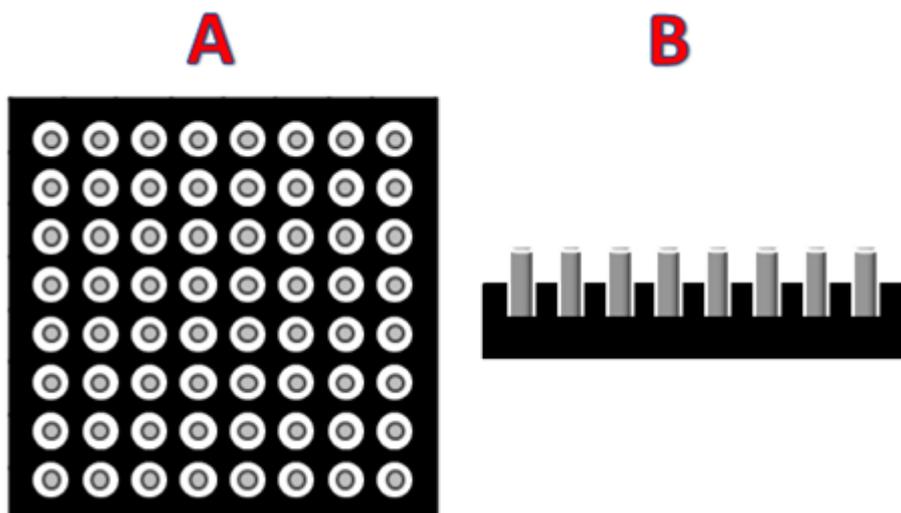


Figura 5. Perspectivas da placa de estimulação tátil - (A) Visão superior; (B) Visão superior lateral (Fonte: os autores)

É possível representar as letras do alfabeto romano em suas diversas formas: letra cursiva e de forma, maiúscula e minúscula. A Figura 6 representa os pontos que formam a letra “J” cursiva e minúscula.

Na placa de entrada, além dos seis botões que representam os pontos da *cela braille*, há um botão para o usuário acionar a placa de estimulação, além de um potenciômetro, que permite regular a velocidade que a sequência dos pontos de cada letra são acionados, e um dispositivo sonoro, que informa ao usuário que um novo ponto foi ativado.

Um protótipo do sistema foi construído e os resultados obtidos no processo de construção e testes estão descritos na seção a seguir.

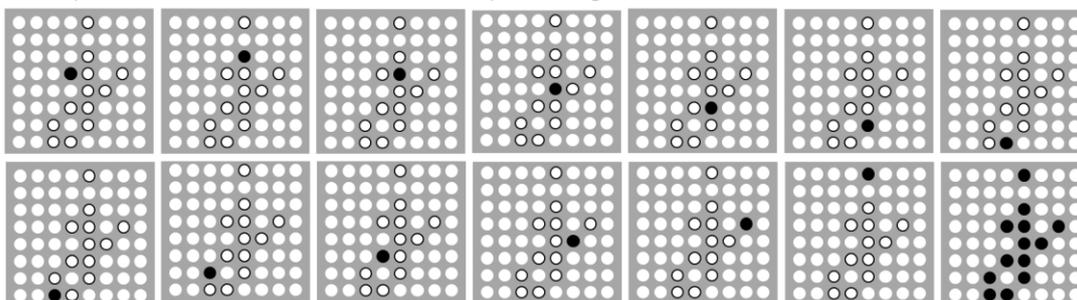


Figura 6. Representação da sequência de pontos que formam a letra “j” cursiva e minúscula (Fonte: os autores)

5. Resultados

Durante todas as etapas do desenvolvimento do protótipo do equipamento, o contato com pessoas com deficiência visual foi fundamental, a fim de identificar os requisitos para dimensionar as placas e escolher os materiais utilizados.

Inicialmente, foi identificada a interferência da vibração de um ponto em outro, em função do uso de hastes rígidas (de aço) para representar cada um dos pontos das letras. O ponto que estava vibrando interferia em outro que não estava, o que atrapalhava a percepção de qual ponto estava realmente vibrando. O problema foi resolvido ao substituir o tipo de material utilizado na haste: as hastes de aço foram substituídas por hastes de plástico.

Outro ponto relevante é quanto a quantidade de elementos presentes na placa de entrada. O uso de recursos adicionais, apesar de oferecer diferentes funcionalidades para o sistema, pode dificultar o seu manuseio. O potenciômetro, presente na placa de entrada e que possibilita a configuração do intervalo de ativação dos pontos, é um elemento fisicamente perceptível pelo tato e pode dificultar o uso da placa.

A proposta é que o sistema possa facilitar o processo de identificação das letras pelas pessoas com deficiência visual, trazendo maior autonomia neste processo. Assim, a placa precisa apresentar elementos pouco complexos, de maneira que o usuário possa utilizá-la sem a necessidade de grandes conhecimentos de seus detalhes.

Durante o processo de construção do protótipo, os autores tiveram a oportunidade de apresentar as placas para algumas pessoas com deficiência visual. A placa de entrada foi testada por cinco pessoas, todas alfabetizadas em *braille*, que conseguiram acionar o sistema com a letra desejada. Já a placa de estimulação, foi testada em duas oportunidades, mas ainda com o equipamento parcialmente finalizado:

em uma destas oportunidades, o usuário, deficiente visual que já conhece as letras do alfabeto romano, conseguiu identificar a sequência da letra representada na placa (na ocasião, a letra “L” maiúscula e de forma). Os testes ainda são incipientes, porém trazem relatos positivos quanto a proposta do equipamento.

6. Conclusão

A deficiência muitas vezes faz com que atos considerados simples não sejam realizados por todos. Porém, o desenvolvimento tecnológico possibilita que estas limitações fiquem cada vez menos evidentes, incluindo as pessoas nas diversas atividades do dia a dia. Os recursos computacionais podem ser explorados, para que associados com as demais áreas do conhecimento, superem as deficiências.

Assim, este trabalho não visa apenas o contribuir com o desenvolvimento científico, mas também com a aplicação da tecnologia à inclusão das pessoas com deficiência visual. O dispositivo desenvolvido não deve ser encarado apenas como uma máquina, mas como uma oportunidade de desenvolver a autonomia nas pessoas com deficiência visual.

A próxima etapa do trabalho é a validação do uso do equipamento na sua finalidade. Além dos ajustes na ergonomia da placa, é preciso avaliar sua eficiência no processo de auxílio da aprendizagem das letras do alfabeto romano.

Referências

- ALVES, R. L. Estudo sobre percepção tátil utilizando dispositivos de baixo custo para a melhoria da acessibilidade do deficiente visual. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.
- BACH-Y-RITA, P. Brain Mechanisms In Sensory Substitution. New York: Academic Press, 1972.
- BRASIL. Grafia braille para a língua portuguesa. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Especial, Brasília, 2006.
- BRASIL. Lei nº 10406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm> Acesso em: 01 mai. 2017.
- GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.
- GIL, M. Deficiência Visual. Brasília: MEC - Secretaria de Educação a Distância, 2000.
- INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. Tecnologia assistiva nas escolas: Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência. São Paulo, Microsoft, 2008.
- KACZMAREK, K. A.; WEBSTER, J.G.; BACH-Y-RITA, P.; TOMPKINS, W.J. Electrotactile and vibrotactile displays for sensory substitution systems. IEEE TRANS. BIOMED. ENG. vol 38 p.1, 1991.
- KANDEL, E.R.; SCHWARTZ, J.H. Principles of Neural Science. 4ed. New York: Prentice Hall, 1991.

PELOSI, M. B. Inclusão e Tecnologia Assistiva. Tese (Doutorado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

PEREIRA, M. Sistema de substituição sensorial para auxílio a deficientes visuais via técnica de processamento de imagens e estimulação cutânea. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ROSENFELD, E. A importância da assinatura para a inclusão da pessoa com deficiência visual. Grupo de Estudos Sociais, Tiflológicos e Associativos. Disponível em: <<http://www.gesta.org/educa/assinatura.htm>>. Acesso em: 01 mai. 2017.