

SINERGIA

Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Artigos

• Proposta de sistema para registro eletrônico de ponto com gerenciamento remoto

• Estudo sobre os incentivos fiscais na lei do bem

• A explicação descritivista para a função referencial dos nomes próprios

• Reflexões sobre a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na construção da autonomia do aluno

• Gestão democrática na escola: uma contribuição na perspectiva freireana

• Simulações pelo método de elementos finitos da esfera do Detector Mario Schenberg

• Inovações tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem de geometria analítica e álgebra linear

• Sistema de elevação automático de um veículo tipo cadeira de rodas

• Estímulos à criatividade no ensino de tecnologia

• Planejamento estratégico: os novos desafios do IFSP



PRESIDENTA DA REPÚBLICA

Dilma Rousseff

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Fernando Haddad

**SECRETÁRIO DA EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

Eliezer Moreira Pacheco

REITOR

Arnaldo Augusto Ciquielo Borges

**PRÓ-REITOR DE PESQUISA
E INOVAÇÃO**

João Sinohara da Silva Sousa

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Thomas Edson Filgueiras Filho

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

Garabed Kenchian

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

Yoshikazu Suzumura Filho

**PRÓ-REITOR DE
DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL**

Gersony Tonini Pinto

**Ministério
da Educação**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

SINERGIA

"associação de vários fatores
para uma ação coordenada"

REVISTA DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SÃO PAULO

QUADRIMESTRAL

ISSN 2177-451X

Sinergia

São Paulo

v. 12

n. 3

p. 209-292

set./dez. 2011

EDITOR

Dr. Raul de Souza Püschel

CONSELHO EDITORIAL

Dra. Ana Lúcia Gatti - Universidade São Judas Tadeu

Dra. Carla Witter - Universidade São Judas Tadeu

Dr. Carlos Frajuca - IFSP

Dra. Diana Vieira - Instituto Politécnico do Porto

Dra. Elza Maria Tavares - Unicastelo

Dra. Geraldina Porto Witter - Livre-docente Unicastelo

Dr. João Sinohara S. Sousa - IFSP

Dr. Leandro Oliveira - Universidade do Minho

Dr. Marcelo de Almeida Buriti - IFSP

Dr. Raul de Souza Püschel - IFSP

Dra. Suely Corvacho - IFSP

Dra. Vera Socci - Universidade de Mogi das Cruzes

JORNALISTA RESPONSÁVEL

Cristine Vecchi/Mtb. 41974/SP

DIAGRAMAÇÃO, CHEGAGEM, ARTE FINAL IMPRESSA E ELETRÔNICA

Ademir Silva

FOTO DE CAPA - CAMPUS ARARAQUARA E MAPA - RELAÇÃO DOS CAMPI IFSP

Fabio Villela

APOIO TÉCNICO - Karin Kagi

PROJETO GRÁFICO DE CONTRACAPA

Alessandro Rossi

TEXTO DE CONTRACAPA - Danielle Yura

DIVULGAÇÃO NACIONAL IMPRESSA

Ademir Silva/Adalberto Rodrigues de Queiroz
Regiane Cardoso de Oliveira/

Luciana Aparecida Santos de Barros/Giovani Jesus Teixeira

DIVULGAÇÃO ELETRÔNICA

Ademir Silva

CRÉDITOS DE PARTICIPAÇÃO ADMINISTRATIVA

Regina Mara Barbosa Lobo/Rosana Motta Senatore/
Edmur Frigeri Tonon/Suzana Mayumi Iha Chardulo/
Delma Aparecida dos Reis/Rodrigo Guimarães da Silva/
Kazuhiro Takahashi/Marli Zavala de Bogoná/
Celso Mendes de Assis/Nelson Lisboa Junior/
Klebson Rodrigues M. dos Santos

Regiani Aparecida Silva/Robson de Oliveira/
Ronaldo de Oliveira Martins/Deir Oliveira/
Paulo Henrique Ruffo/Paulo Ferrari

REVISÃO

Graziela Bachião P. de Paula (Inglês)
Raul de Souza Püschel (Português)

LISTA DE PARECERISTAS DESTE NÚMERO

Greice Nóbrega e Sousa
Márcio Mandelman
Marco Aurélio Granero
Raul de Souza Püschel
Suely Corvacho



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO**

A Revista **SINERGIA** é uma publicação quadrimestral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - São Paulo e tem por objetivo a divulgação de todo o conhecimento técnico, científico e cultural que efetivamente se alinhe ao perfil institucional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Os artigos publicados nesta Revista são de inteira responsabilidade de seus autores.

É proibida a reprodução total ou parcial dos artigos sem a prévia autorização dos autores.

////////////////////////////////////

Revista Sinergia

<http://www.cefetsp.br/edu/prp/sinergia>
sinergia@ifsp.edu.br

Raul Püschel tel.: 2763-7679
Ademir Silva tel.: 2763-7633/2763-7679

Rua Pedro Vicente, 625 — Canindé
São Paulo — SP — CEP 01109-010

SINERGIA (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - São Paulo).
São Paulo, v.12 n.3, set./dez., 2011

Quadrimestral

ISSN 2177-451X

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
- São Paulo - Periódicos.

CDU 001(05)“540.6”: (81)

SUMÁRIO

EDITORIAL

Raul de Souza Püschel **215**

Proposta de sistema para registro eletrônico de ponto com gerenciamento remoto
Francisco Carlos Parquet Bizarria/José Walter Parquet Bizarria/Ana Paula Müller Giancoli..... **217**

Estudo sobre os incentivos fiscais na lei do bem
Marcelo Bernardino Araújo/José Geraldo Basante..... **229**

A explicação descritivista para a função referencial dos nomes próprios
Daniel Soares da Silva..... **235**

Reflexões sobre a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na construção da autonomia do aluno
Siony da Silva..... **240**

Gestão democrática na escola: uma contribuição na perspectiva freireana
Patricia Lima Dubeux Abensur..... **246**

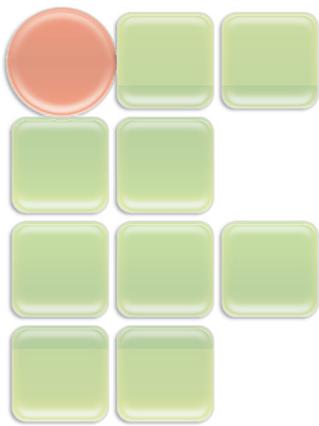
Simulações pelo método de elementos finitos da esfera do Detector Mario Schenberg
Carlos Frajuca/Fábio da Silva Bortoli/Nadja Simão Magalhães..... **254**

Inovações tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem de geometria analítica e álgebra linear
Luiz Gonzaga Xavier de Barros/Monica Karrer..... **259**

Sistema de elevação automático de um veículo tipo cadeira de rodas
Sergio Yoshinobu Araki/Francisco José Grandinetti..... **267**

Estímulos à criatividade no ensino de tecnologia
Emerson dos Reis/Giovani Ribeiro..... **275**

Planejamento estratégico: os novos desafios do IFSP
José Luiz Azzolino/Sebastiana Nelsa da Silva Costa..... **284**



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO**

EDITORIAL

Raul de Souza Püschel¹

O primeiro trabalho “Proposta de sistema para registro eletrônico de ponto com gerenciamento remoto” mostra como atender à portaria do Ministério de Trabalho sobre registro de ponto, por meio de softwares livres. Como dizem os autores, “os itens necessários para a utilização do sistema são relativamente pequenos, não exigem interfaces gráficas e softwares de desenvolvimentos com esforço computacional significativo, ou nem mesmo um grande número de bibliotecas específicas”.

Depois, em “Estudo sobre os incentivos fiscais na lei do bem”, tendo por base uma pesquisa cujo método é descritivo, fez-se um estudo de caso de como a referida lei permitiu ganhos de competitividade no processo produtivo, por estimular, com sua política de incentivo, a inovação tecnológica.

O ensaio “A explicitação descritivista para a função referencial dos nomes próprios” é um trabalho de filosofia de linguagem que discute as contribuições de Frege e Russell.

Abrindo um segundo bloco de estudos, agora voltados ao ensino, “Reflexões sobre a importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na construção da autonomia do aluno” fala da importância destes contextos situacionais virtuais que são os AVA (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) para a construção da autonomia pedagógica. Qual o papel do discente? do docente? do tutor? Como e quais são as formas de interação (chats, café virtual, wiki, videoconferência etc)? O conhecimento é aí dialogicamente construído, todavia deve-se sempre ter em mente quais são as reais condições de trabalhos oferecidas para o docente em EaD em nosso país.

Falando de educação também, mas sob o viés de sua administração, o ensaio “Gestão democrática na escola: uma contribuição na perspectiva freireana” problematiza a visão meramente tecnicista de gestão, ao apontar para a participação social nas ações que levam à organização transformadora de tal escola para uma construção de uma sociedade mais justa, tolerante e aberta ao diálogo.

O trabalho “Simulações pelo método de elementos finitos da esfera do detector Mario Schenberg” descreve o funcionamento e o comportamento vibracional deste detector que fará parte de uma rede mundial.

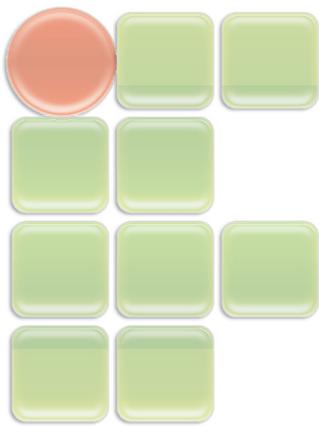
O artigo “Sistema de elevação automático de um veículo tipo cadeira de rodas”, após a apresentar o histórico das cadeiras de rodas, desde a sua invenção, apresenta a tipologia destas e finalmente analisa como se dá o sistema de elevação das cadeiras de roda convencionais.

“Inovações tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem de geometria analítica e álgebra linear” também se relaciona a uma questão educacional, estabelece uma interface entre matemática e semiótica, bem como articula tais saberes à utilização de recursos oriundos da informática, que favorecem, como demonstram os autores, o aprendizado da matemática. Ao citarem Balacheff e Kaputt, valem-se ainda do interessante conceito de micromundo matemático.

O ensaio “Estímulos à criatividade no ensino de tecnologia” discute como enfrentar bloqueios à invenção, como buscar soluções criativas para problemas complexos, quais técnicas (dentre outras) que dão apoio à criatividade. Em última instância, o que se discute aqui é como tornar mais criativo e significativo o aprendizado.

Para fechar este número, o artigo “Planejamento estratégico: os novos desafios do IFSP”, após rever aspectos da Teoria da Administração, reflete de maneira ainda introdutória, porém ponderada e clara, sobre as propostas presentes no PDI, as metas que embasam o crescimento do IFSP e os planos de governos para os institutos. Daí a expressão “desafios”, que corresponde também a uma ideia de oportunidade.

¹ Doutor em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO**

PROPOSTA DE SISTEMA PARA REGISTRO ELETRÔNICO DE PONTO COM GERENCIAMENTO REMOTO

Francisco Carlos Parquet Bizarria*
José Walter Parquet Bizarria**
Ana Paula Müller Giancoli***

O presente trabalho tem como objetivo propor um sistema para registro eletrônico de ponto baseado em softwares livres, a fim de atender à portaria 1510 do Ministério do Trabalho. Essa solução utiliza o sistema operacional Linux, a linguagem de programação python, o framework web plone e o servidor de aplicações Zope, para proporcionar, entre outros benefícios, segurança, acesso ao código fonte da aplicação e, conseqüentemente, independência de fornecedores. Os resultados satisfatórios obtidos nos testes preliminares efetuados com protótipo desenvolvido indicam que o aludido sistema é adequado para aplicação em questão.

Palavras-chave: Registrador eletrônico de ponto. Código aberto. Plone. Portaria 1510

This study aims at proposing a system for electronic clocking in and out based on free software to fulfill the 1510 regulation from the Ministry of Labor. This proposal uses the Linux operating system; the Python programming language; the Web Plone framework and the Zope application server to provide, among other benefits, security, access to application source code, and consequently, independence from suppliers. The satisfactory results obtained in preliminary tests performed with the prototype indicate that the aforementioned system is suitable for the application in question.

Keywords: Electronic clocking in and out. Open code. Plone. 1510 regulation.

1 INTRODUÇÃO

O procedimento de controle de frequência é amplamente utilizado por empresas de todo o mundo para registro dos horários de entrada e saída de seus funcionários. Esse tipo de registro é importante para o empregador e para seus colaboradores, uma vez que garante para ambos o cumprimento dos direitos e deveres das partes envolvidas. Existem basicamente três tipos principais de registradores de ponto: o manual e os baseados em registradores mecânicos e/ou eletrônicos,

respectivamente. Os dois primeiros, apesar de estarem tecnologicamente defasados e superados, ainda são muito utilizados, em especial por empresas de pequeno porte. O grande desafio da adoção desses tipos de procedimentos nos dias atuais é a precariedade com que as informações são armazenadas e a facilidade com que esses podem ser burlados, em função da fragilidade dos métodos e mecanismos empregados. Além disso, esses sistemas se resumem a somente registrar o horário de entrada e saída dos funcionários nas datas especificadas previamente, sem nenhuma possibilidade

* Doutor em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Professor Assistente da Universidade de Taubaté - Tecnologista Sênior do Instituto de Aeronáutica e Espaço. E-mail: <bizarria@cpb@iae.cta.br>.

**Doutor em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Professor Assistente da Universidade de Taubaté. E-mail: <jwpbiz@gmail.com>.

*** Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade de Taubaté - Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Bragança Paulista. E-mail: <paulagiancoli@ifsp.edu.br>.

de expansão de funcionalidades, tratamento de dados ou mesmo cópia de segurança. O registrador eletrônico de ponto, por sua vez, é muito mais moderno e possui mecanismos de segurança que dificultam a alteração de informações e registros, tornando a informação armazenada muito mais confiável do que as obtidas pelos outros dois métodos. Até pouco tempo atrás, os fornecedores de registrador eletrônico de ponto, que neste trabalho será referenciado por registrador eletrônico de ponto (REP), tinham total autonomia para desenvolver seus sistemas de *hardware* e *software*, agregando funcionalidades de maneira indiscriminada. No entanto, no dia 21 de agosto de 2009, o Ministério do Trabalho e Emprego – MTE – emitiu a portaria 1510, que regulamenta a utilização e a produção de registradores eletrônicos de ponto. De acordo com a portaria, registradores eletrônicos de ponto que estejam em funcionamento deverão obrigatoriamente possuir especificações de *software* e *hardware* particulares, compatíveis com as especificadas em sua descrição. Registradores eletrônicos de ponto que porventura estiverem em uso sem a devida adaptação serão considerados ilegais, podendo a empresa que o utiliza ser penalizada através da aplicação de multas e processos judiciais. Cabe mencionar que os registradores mecânicos e sistemas de ponto manuais podem continuar sendo utilizados sem nenhum tipo de adaptação.

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo propor um sistema, baseado em *softwares* livres, para efetuar o registro eletrônico de ponto em conformidade com o previsto na portaria do Ministério do Trabalho e Emprego de número 1510, datada de 21 de agosto de 2009.

3 ARQUITETURA PROPOSTA

Os principais elementos sistêmicos presentes na arquitetura proposta neste

trabalho são mostrados na Figura 1. Nessa arquitetura estão previstos módulos para atender às especificidades regulamentadas pela portaria número 1510 do Ministério do Trabalho e Emprego, sendo que esses são baseados em *softwares* livres e código aberto. As interfaces previstas na mencionada arquitetura possibilita que o usuário utilize e acesse os recursos do sistema por diversos meios. A portaria 1510 do MTE exige somente a utilização de um registrador eletrônico de ponto (COMP.) que é utilizado exclusivamente para esse fim, com capacidade de funcionamento ininterrupto por um período mínimo de mil quatrocentos e quarenta horas na ausência de energia elétrica (UPS.), conectado diretamente a uma impressora interna ou externa (IMP.). Entretanto, outros componentes foram previstos com a finalidade de permitir o acesso remoto aos recursos do sistema proposto. Esse recurso de disponibilidade é fornecido na arquitetura por meio de uma unidade ininterrupta de energia elétrica.

O segundo módulo complementa as funcionalidades do registrador eletrônico de ponto que estão relacionadas com o acesso remoto, o qual é denominado “gerenciamento remoto”. Esse recurso possibilita o acesso às informações cadastrais, referentes aos registros armazenados em uma base de dados instalada em um servidor específico (SERV.) na rede local. O meio para acessar essas funcionalidades pode ser realizado localmente, via rede local (RLOC.), ou ainda por meio da rede mundial de computadores (*Internet* – INT.), com a utilização de navegadores *web* disponíveis em computadores (CMP.), *notebooks* (NOTE.), celulares (IPH.) ou qualquer outro tipo de equipamento eletrônico com possibilidades de acesso à *internet*. O roteador (ROT.) presente na arquitetura tem por finalidade permitir que as informações sejam acessadas por meio dos padrões de *hardware* e *software* definidos para utilizar a rede mundial de computadores (INT.).

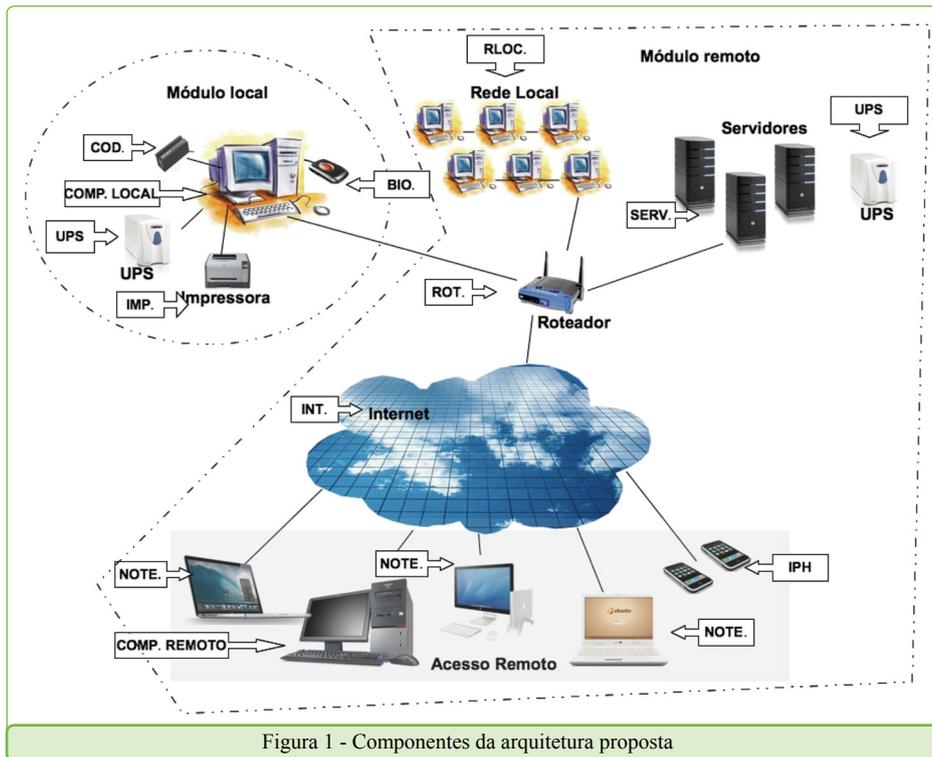


Figura 1 - Componentes da arquitetura proposta

4 PROTÓTIPO

Nesta seção são apresentadas a arquitetura de *hardware e software* que foram utilizados nos

testes práticos do registro eletrônico de ponto. Nesse protótipo foram realizados os testes para validar os principais blocos da arquitetura proposta neste trabalho, a qual está representada na Figura 2.

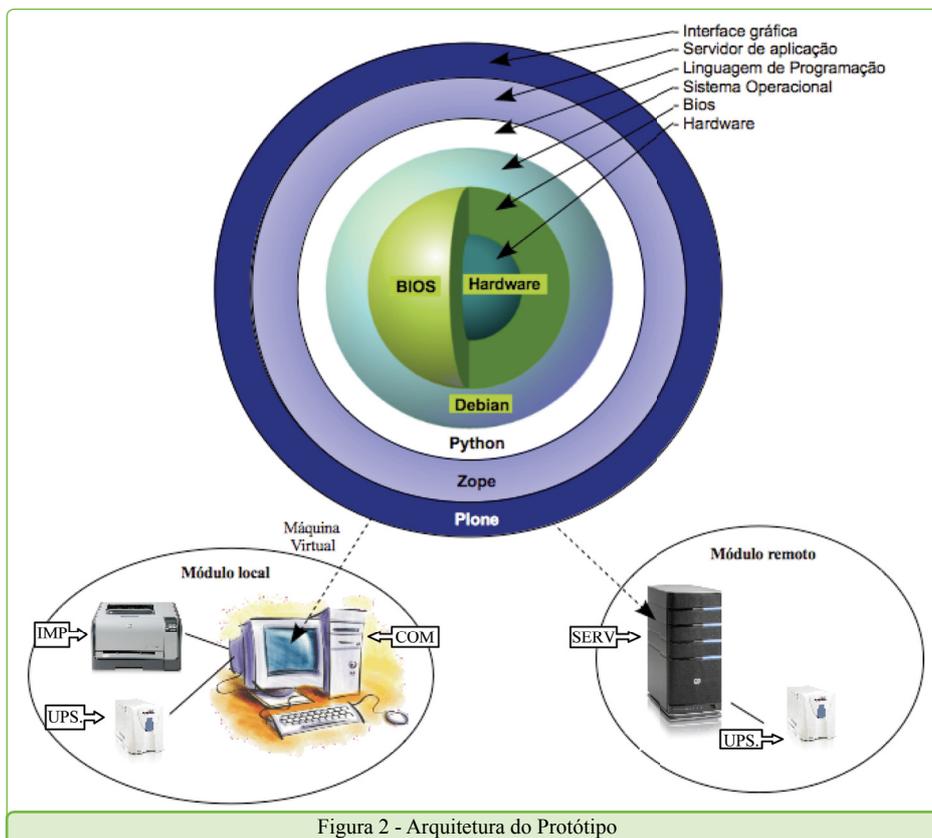


Figura 2 - Arquitetura do Protótipo

4.1 Arquitetura do Protótipo

A arquitetura utilizada, para a realização dos testes práticos de registro eletrônico de ponto, é baseada na arquitetura completa apresentada na Figura 1, no entanto, é composta somente por um computador hospedeiro e uma impressora. O computador hospedeiro utilizado possui alguns *softwares* instalados necessários para o funcionamento do sistema desenvolvido, a saber: sistema operacional *GNU/Linux* – distribuição *Debian Lenny* versão 5.06 compilado para a plataforma *Intel x86* de 32 bits, linguagem de programação *python* e o servidor de aplicação *Zope* com o *framework web Plone* instalado. Além disso, existe uma máquina virtual instalada no sistema operacional principal que reproduz os requisitos de *hardware* exigidos pela portaria 1510 para a produção do dispositivo de registro eletrônico de ponto. O ambiente de virtualização utilizado é o *VirtualBox* da *Oracle*. Os *softwares* utilizados na máquina virtual são os mesmos utilizados no computador hospedeiro. Cada uma das máquinas possui um endereço de rede distinto e o ambiente de virtualização provê conectividade de rede entre elas, eliminando dessa forma a necessidade de *hubs*, *switches*, roteadores ou outro tipo de equipamento de infraestrutura de redes. A impressora (IMP.) utilizada tem como única finalidade a impressão dos comprovantes de registro de ponto, documento este exigido pela portaria.

4.2 Programa de Gerenciamento

O sistema apresentado é baseado na linguagem de programação *python*. A interface gráfica disponível nos navegadores *web*, local ou remotamente, é provida pelo *framework web plone*, que, por sua vez, é instalado no servidor de aplicações *Zope*. Ambos os *softwares* são desenvolvidos em linguagem *python*, compatíveis entre si. Os *softwares* utilizados nessa arquitetura (*python*, *zope*, *plone* e *mysql*) são multiplataforma, e sua utilização garante a compatibilidade com uma grande

variedade de sistemas operacionais e arquiteturas de computadores. Esse fator traz como consequência direta uma expansão significativa nas possíveis soluções de *hardware* e *software* suportadas.

No módulo de gerenciamento remoto estão disponíveis informações referentes a colaboradores, empregadores, registro de ponto, entre outras. Esses dados são armazenados em tabelas do tipo *SQL* (*Selection Query Language* - Linguagem de Pesquisa e Seleção). Para que esses dados possam ser manipulados, organizados e consultados de maneira eficiente, é necessária a utilização de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). Nessa arquitetura, optou-se pelo SGBD livre *MySQL*. As janelas de cadastro, edição, remoção e consulta de dados foram elaboradas com a utilização de módulos de *software* disponíveis para o *framework web plone*. Um desses *plugins* adicionais é o *PloneFormGen*, utilizado para a elaboração e personalização de formulários. A instalação de um *plugin* denominado *MySQLdb* também foi necessário, uma vez que o *framework web plone* não possui suporte a esse SGBD originalmente.

No módulo local, a interface com o usuário é baseada em um navegador *web*. A impressão dos comprovantes de registro de entrada e saída é gerada em *PDF* (*Printable Document Format* - Formato de Documento para Impressão) diretamente para a impressora.

As principais funcionalidades exigidas pela portaria número 1510 estão presentes na solução proposta e são realizadas com a execução de *scripts python* associados a ações específicas, previstas previamente, disparadas pela interação do usuário com os formulários. Algumas funcionalidades também são disparadas por tarefas agendadas do sistema, tais como sincronização do banco de dados da aplicação com a memória de trabalho (MT) disponível no registrador eletrônico de ponto.

Os fluxogramas analíticos referentes aos módulos de acesso local e remoto do sistema são apresentados nas Figuras 3 e 4, respectivamente.

Na Figura 3, a operação em modo de acesso local tem por objetivo efetuar o registro eletrônico de ponto. O usuário informa o seu número de identificação e senha respectivamente. O programa de gerenciamento local valida estas informações na memória

de trabalho (MT) do banco de dados da aplicação disponível no registrador eletrônico de ponto, registra o ponto e emite o comprovante de registro. Automaticamente, efetua a saída do programa, permitindo o registro de ponto do próximo usuário.

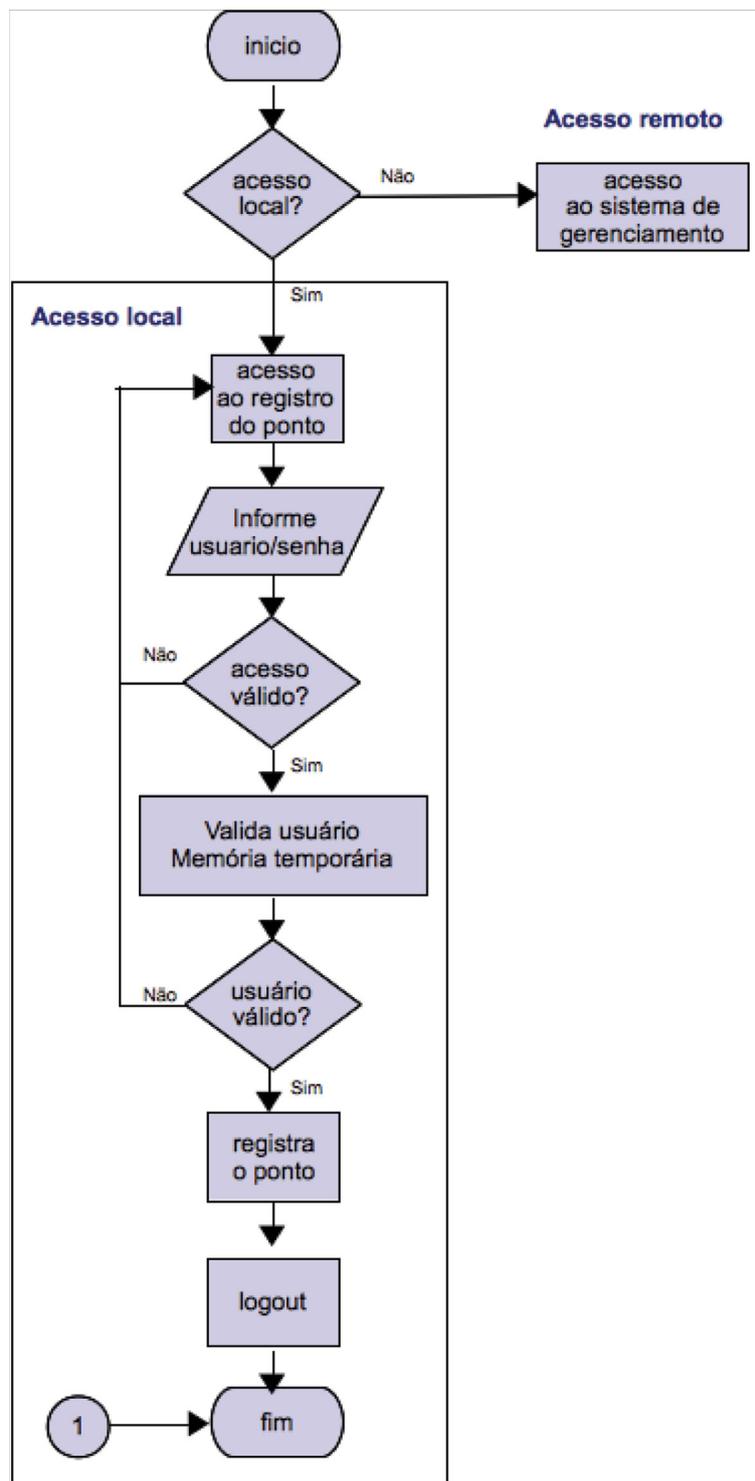


Figura 3 - Fluxograma de acesso local

Na Figura 4, a operação, em modo de acesso remoto, tem por objetivo permitir a manutenção dos dados cadastrais, bem como a geração dos relatórios de espelho de ponto. A operação

é efetuada conforme o modo de acesso local, porém, uma vez autenticado, o programa de gerenciamento remoto habilita os *menus* de cadastros, consultas e relatórios.

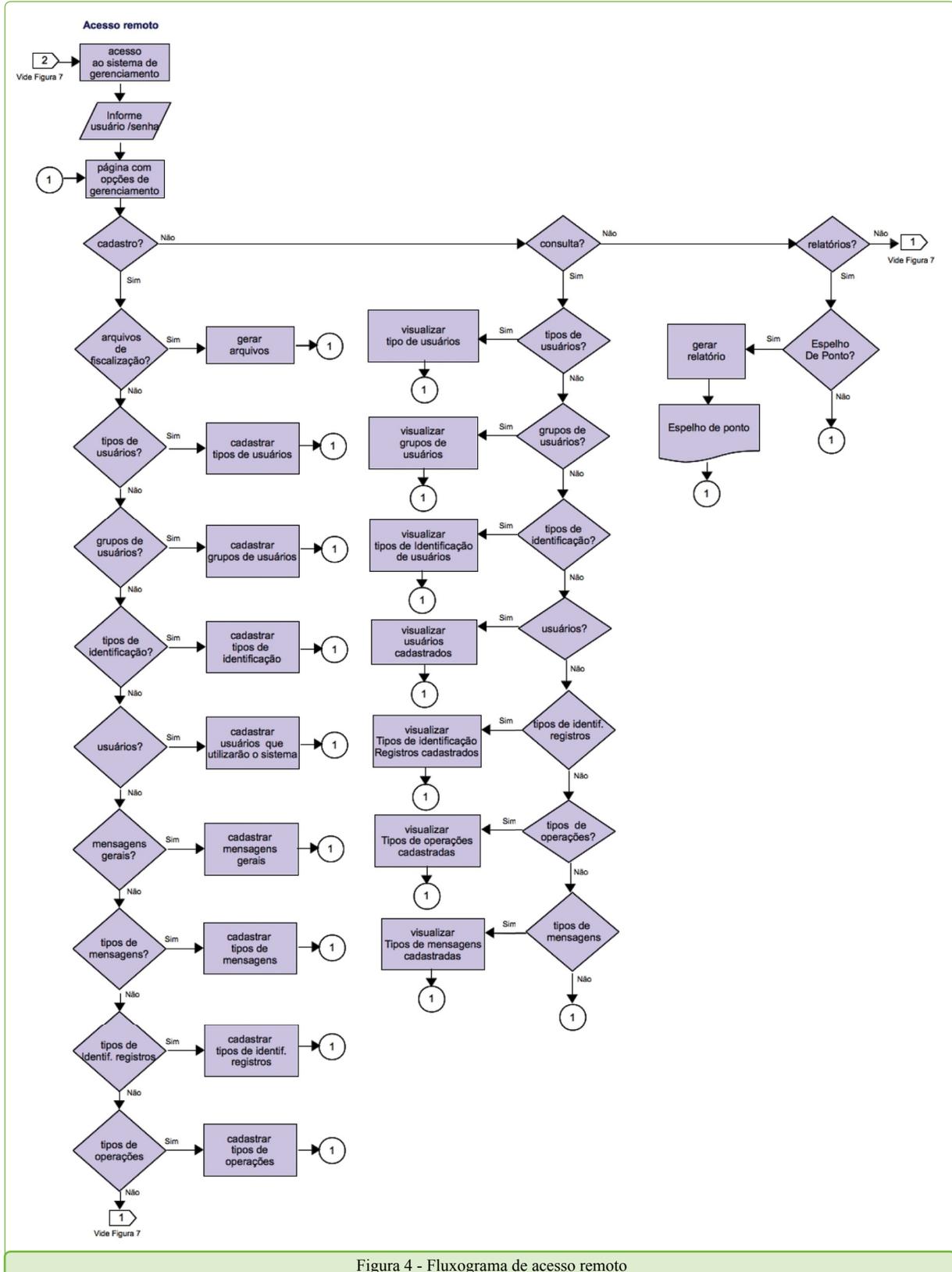


Figura 4 - Fluxograma de acesso remoto

4.3 Interface Gráfica

São apresentadas capturas de janelas obtidas durante diferentes etapas de execução do *software* em questão. As interfaces gráficas disponíveis no sistema proposto são autoexplicativas e, conseqüentemente, intuitivas. As interfaces correspondentes às funções de autenticação, cadastro, atualização, consulta, exclusão e relatórios, são apresentadas a seguir da seguinte maneira: registro do ponto, inicial, acesso, menu principal,

cadastros, consultas e relatórios com respectivas descrições.

A Figura 5 mostra a interface utilizada pelo usuário no módulo de acesso remoto. Nesse contexto é necessária uma autenticação para que o usuário tenha acesso a informações de registro de ponto, informações essas consideradas confidenciais e de visualização controlada.

A Figura 6 mostra o usuário, já autenticado, tendo acesso aos módulos disponíveis no *menu* principal do sistema. O acesso é feito remotamente.

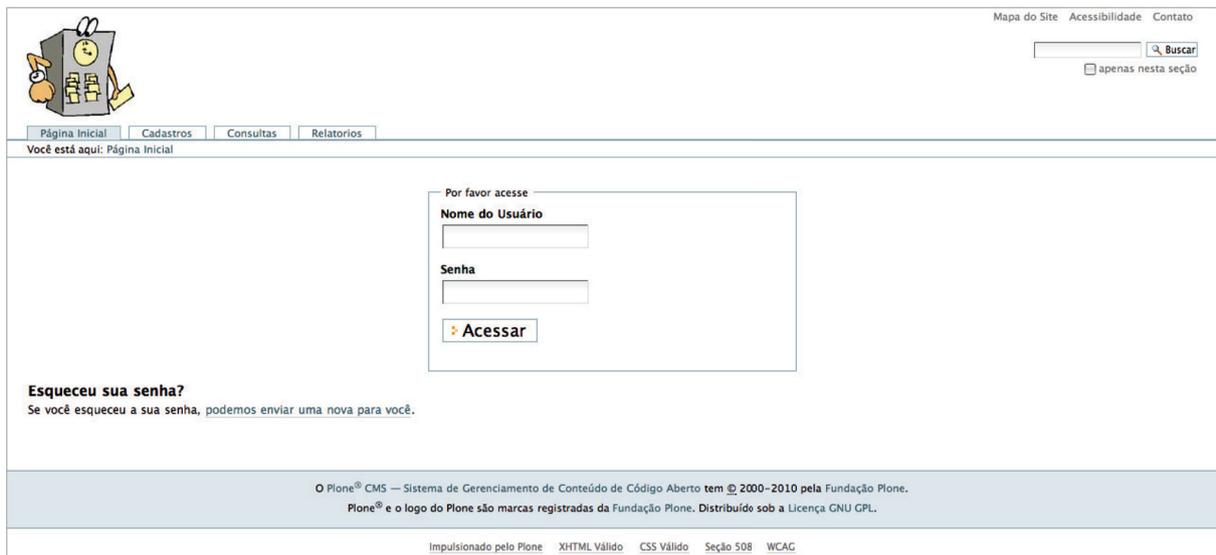


Figura 5 - Interface gráfica do sistema remoto de gerenciamento de ponto – módulo acesso



Figura 6 - Interface gráfica do sistema remoto de gerenciamento de ponto – menu principal

A Figura 7 mostra a interface utilizada pelo usuário no módulo local de registro eletrônico de ponto, sendo necessária uma autenticação do usuário. O comprovante de entrada e/ou saída é emitido automaticamente pela impressora conectada ao sistema, conforme apresentado na arquitetura proposta.

A Figura 8 mostra um usuário já autenticado, com acesso aos menus secundários disponíveis no sistema. Nessa janela é possível acessar o *menu* de cadastros, de consultas e relatórios.

Figura 7 - Interface gráfica do sistema de registro eletrônico de ponto

Título	Autor	Tipo	Modificado
Cadastros	admin	Pasta	20/08/2010 15:29
Consultas	admin	Pasta	06/03/2010 15:35
Relatorios	admin	Pasta	06/03/2010 15:35
Graticos	admin	Pasta	31/08/2010 20:17
Formularios	admin	Pasta	31/08/2010 20:17
Liberacoes	admin	Pasta	31/08/2010 20:17
Paginas	admin	Pasta	31/08/2010 20:17
Atualizacoes	admin	Pasta	17/08/2010 23:59

Figura 8 - Interface gráfica do sistema remoto de gerenciamento de ponto – *menu* secundário

A Figura 9 mostra um usuário já autenticado, com acesso aos *menus* de cadastros disponíveis no sistema. Por meio desse, é possível fazer o acesso à opção de extração de dados referentes aos registros

eletrônicos de ponto exigidos pela portaria 1510 e efetuar os cadastros relativos a usuários, grupos de usuários, mensagens gerais, tipos de identificação de registros e usuários, tipos de operações, usuários, mensagens.

Figura 9 - Interface gráfica do *menu* cadastros

A Figura 10, mostra o cadastro de tipos de usuários, no qual é possível inserir novos tipos de usuários, registrando o

usuário e a data de criação do registro no banco de dados do servidor (SERV.) representado na Figura 2.

Tipos de Usuarios
Permite a manutenção de tipos de usuarios do Sistema.

Preencha os dados abaixo:

Dados de Identificacao
Dados de Identificacao do usuario que esta efetuando o cadastro

Identificacao Registro
Numero de Identificacao do registro a ser criado. Mantenha -1, caso deseje inserir um novo registro. Caso deseje atualizar algum registro, informe somente o identificador do registro.

-1

Data de Criacao
Busca automaticamente a data de criacao do registro

2010/09/18 15:18:37.480 GMT-3

Usuario de Criacao
Busca automaticamente o usuario de criacao do registro

agiancoli

Dados Tipos de Usuarios

Descricao Tipo de Usuarios
Entre com a descricao do tipo de usuarios: 1-Administrativo, 2-Empregador, 3-Professor, 4-Tecnico.

Enviar Limpar

Figura 10 - Interface gráfica do cadastro de tipos de usuários

A Figura 11 mostra um usuário já autenticado, com acesso aos *menus* de atualização de tipos de usuários para

editar as propriedades de um cadastro desse tipo, que já tenha sido armazenado no sistema.

Tipos de Usuarios Update
Permite a manutenção de tipos de usuarios do Sistema.

Preencha os dados abaixo:

Dados de Identificacao
Dados de Identificacao do usuario que esta efetuando o cadastro

Identificacao Registro
Numero de Identificacao do registro a ser criado. Mantenha -1, caso deseje inserir um novo registro. Caso deseje atualizar algum registro, informe o identificador do registro e preencha os demais campos a serem atualizados.

2

Data de Criacao
Busca automaticamente a data de criacao do registro

2010-08-29 00:03:22

Usuario de Criacao
Busca automaticamente o usuario de criacao do registro

admin

Dados Tipos de Usuarios

Descricao Tipo de Usuarios
Entre com a descricao do tipo de usuarios: 1-Administrativo, 2-Empregador, 3-Professor, 4-Tecnico.

Empregador

Update

Figura 11 - Interface gráfica da edição de tipos de usuários

A Figura 12 mostra um usuário já autenticado, com acesso aos *menus* de consultas. Por meio desse *menu* é possível fazer o acesso às consultas relativas a tipos de usuários, grupos de usuários, tipos de operação, tipos de identificação, tipos de identificação de registros, tipos de mensagens e usuários.

A Figura 13 mostra um usuário já autenticado, com acesso aos *menus* de consulta de tipos de usuários. É apresentada a lista de tipos de usuários cadastrados no sistema com as suas devidas descrições. Por meio dessa janela é possível excluir um tipo de usuário, desde que este não tenha sido utilizado anteriormente. Esta integridade é mantida pelo *SGBD*.

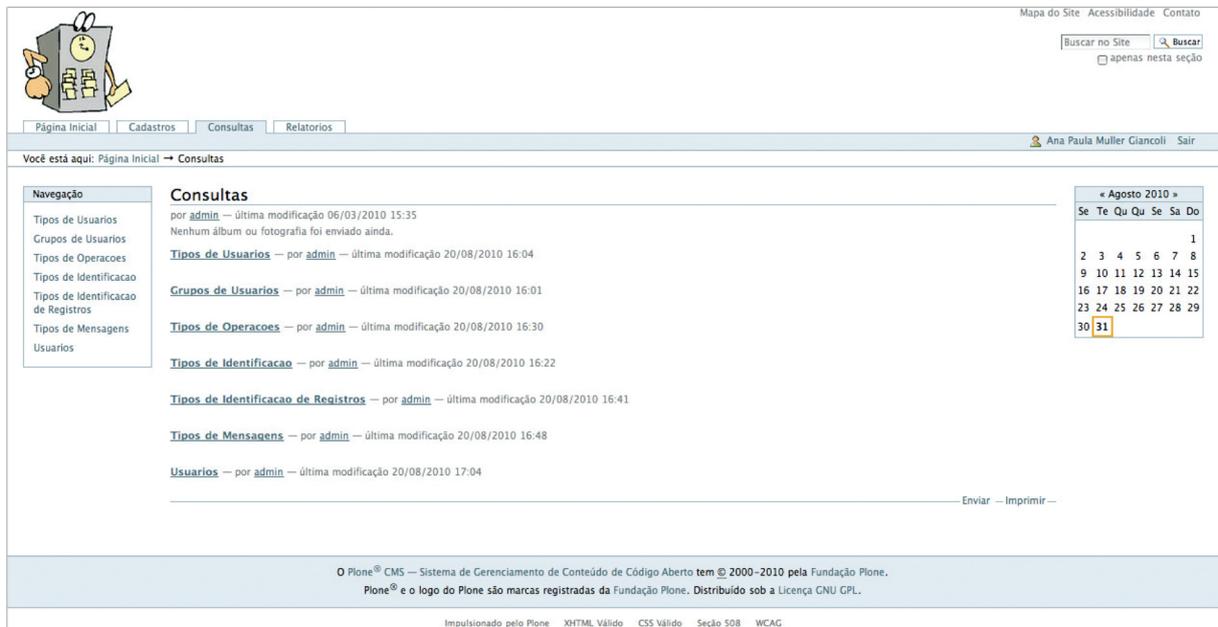


Figura 12 - Interface gráfica do *menu* de consultas

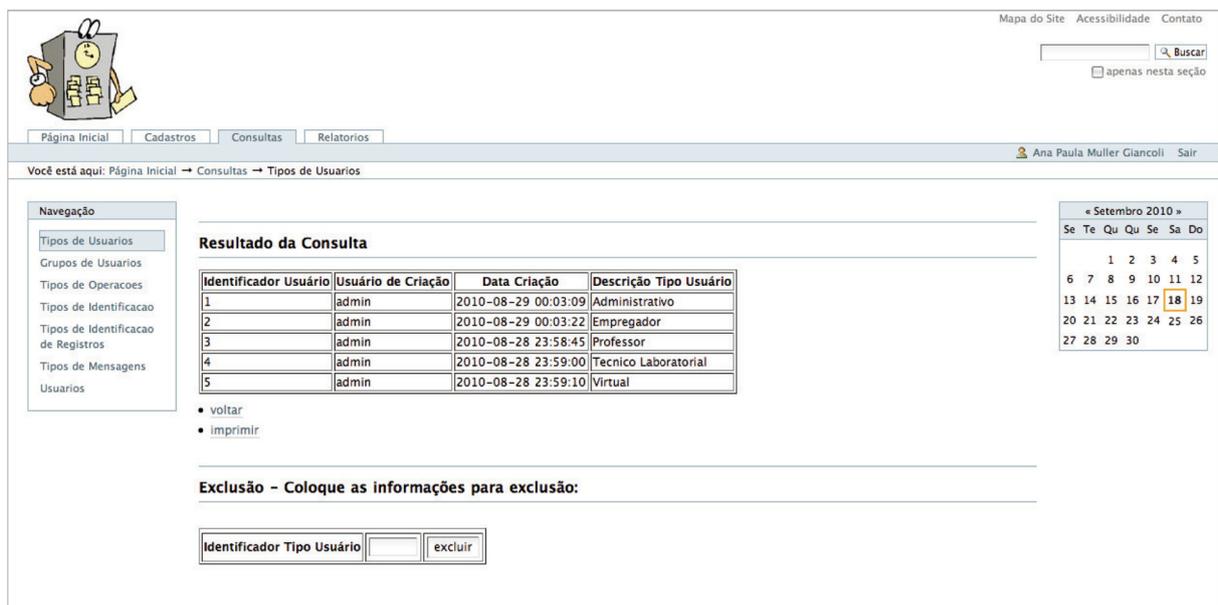


Figura 13 - Interface gráfica utilizada para consultar os tipos de usuários

A Figura 14 mostra um usuário já autenticado, com acesso aos *menus* de

relatórios. O usuário poderá extrair o relatório de espelho de ponto disponível nessa janela.



Figura 14 - Interface gráfica do menu de relatórios.

4.4 Testes Práticos

Na realização dos testes práticos, necessários para validar a arquitetura proposta neste trabalho, foi implementado uma arquitetura de *hardware* e *software* apresentada na Figura 2, capaz de atender às ações contidas no fluxograma analítico mostrado nas Figuras 3 e 4. A execução dos testes foi dividida em duas etapas, sendo que na primeira foi avaliada a funcionalidade de registro eletrônico de ponto com uma arquitetura de acesso local e operação dedicada. Na segunda etapa de testes, foram realizados os cadastros de usuários e grupos, necessários para extração dos relatórios de espelho de ponto, funcionalidade esta disponível no módulo de gerenciamento e acesso remoto.

Os resultados apresentados pelo protótipo do *software* foram satisfatórios. A proposta de arquitetura apresentada é viável para a aplicação a qual se destina e atende à maioria dos requisitos exigidos pela portaria que regulamenta o registro eletrônico de ponto, sendo totalmente baseada em *softwares* livres. As tecnologias e linguagens envolvidas para o desenvolvimento possuem excelente documentação.

5 CONCLUSÕES

Os sistemas baseados em *softwares* livres para registros eletrônicos de ponto disponíveis estão em sua grande maioria descontinuados e são anteriores à publicação mencionada do Ministério do Trabalho e Emprego. As opções

que supostamente continuam em desenvolvimento também não são compatíveis com a portaria.

A arquitetura proposta nesse trabalho, no âmbito de *software* e *hardware*, é capaz de efetuar o registro eletrônico de ponto em conformidade com o previsto na portaria do Ministério do Trabalho e Emprego de número 1510. Os itens necessários para a utilização do sistema são relativamente pequenos, não exigem interfaces gráficas e *softwares* de desenvolvimentos com esforço computacional significativo, ou nem mesmo um grande número de bibliotecas específicas. A interface com o usuário pode ser implementada mediante o uso de navegadores disponíveis no mercado, baseado em texto, por exemplo.

A validação do sistema de *software* referente à solução de *hardware* adotada como registrador eletrônico de ponto foi realizada em uma máquina virtual instalada no sistema operacional principal que reproduz os requisitos de *hardware* exigidos pela portaria de número 1510, situação que não impõe perda expressiva ao desempenho do sistema.

REFERÊNCIAS

DEBIAN. *The universal operating system*. Disponível em: <<http://www.debian.org>>. Acesso em: 28 set. 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. 21 de agosto de 2009, *Portaria número 1510*. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/>>

legislacao/portarias/2009/p_20090821_1510.pdf>. Acesso em: 28 de set. 2010.

MySQL. MySQL 5.5. Disponível em: <<http://www.mysql.org>>. Acesso em: 28 set. 2010.

PLONE CMS. *Open source content manager*. Disponível em: <<http://www.plone.org>>. Acesso em: 28 set. 2010.

P Y T H O N P R O G R A M M I N G
L A N G U A G E . O F F I C I A L W E B S I T E .
Disponível em: <<http://www.python.org>>. Acesso em: 28 set. 2010.

ZOPE COMMUNITY. *The web site for the Zope Community*. Disponível em: <<http://www.zope.org>>. Acesso em: 28 set. 2010.

Marcelo Bernardino Araújo¹
José Geraldo Basante²

Para o desenvolvimento de qualquer nação é preciso que haja por parte de seus governantes uma política tributária justa e consciente para que se alcance o desenvolvimento econômico sustentável. A fim de que este desenvolvimento ocorra, grande parcela ainda se deve à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico do segundo setor. Um tipo de política tributária se dá através de incentivos fiscais, o que reduz a carga tributária das empresas beneficiadas. Identificar e exemplificar os principais tipos de incentivos fiscais instituídos pela lei do bem motivou a realização deste estudo. Nesse sentido, este trabalho está estruturado de maneira a proporcionar uma visão dos ganhos tanto para as empresas, quanto para a nação.

Palavras-chaves: Política tributária. Incentivos fiscais. Lei do bem.

For the development of any nation there must be, by their rulers, a fair and conscious tax policy for achieving sustainable economic development. In order to this development to occur, a large part is due to technological research and development of the second sector. A type of tax policy is through tax incentives, which reduces the tax burden of benefited companies. To identify and to illustrate the major types of tax incentives imposed by the law of well motivated this work. Thus, this work is structured in a way to provide an overview of earnings for both companies and the nation.

Keywords: Tax policy. Tax incentives and the law.

1 INTRODUÇÃO

Para o funcionamento de qualquer Estado há cobrança de tributos. Desde épocas remotas os cidadãos vivem em grupos organizados e elegem ou não seus representantes que irão guiá-los rumo ao desenvolvimento.

Segundo Brasil (1966):

Art. 3º Tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada.

...

Art. 5º Os tributos são impostos, taxas e contribuições de melhoria.

A Lei nº 11.196, mais conhecida como Lei do Bem, alterada pela Lei 11.487, de 15 de junho de 2007, foi instituída com o objetivo desenvolver o segundo setor brasileiro, haja vista determinados produtos serem importados por não haver vantagem competitiva. Aquela trata de incentivos fiscais para pessoas jurídicas que realizam pesquisa e desenvolvimento de inovação tecnológica. Na legislação brasileira, inovação tecnológica significa concepção de novo produto ou processo de fabricação que inclua funcionalidades que

1 Mestrando em Ciências Contábeis e Atuariais – PUC-SP - Especialista em Controladoria e Finanças – UFLA - Gerente Administrativo – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* Piracicaba. E-mail: <mbernardinos@gmail.com>.

2 Doutor em Educação – PUC-SP - Mestre em Ciências Contábeis e Atuariais – PUC-SP - Contador – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* São Paulo. <gbasante@gmail.com>.

configurem melhorias e ganho de qualidade ou produtividade.

Neste trabalho procurou-se demonstrar de maneira exemplificativa os seguintes benefícios fiscais da lei do bem:

- Depreciação Acelerada integral no ano da aquisição, de equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos novos, destinados à P&D de Inovação Tecnológica;
- Amortização Acelerada na aquisição de bens intangíveis, vinculados exclusivamente às atividades destinadas à P&D de Inovação Tecnológica;
- Redução de 50% de IPI na aquisição de equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos novos, destinados à P&D de Inovação Tecnológica;
- Dedução de 100% dos dispêndios com Inovação Tecnológica da Base de cálculo (BC) do IR e da CSLL;
- Dedução de mais 60% ($100 + 60 = 160\%$) dos dispêndios com Inovação Tecnológica da Base de Cálculo (BC) do IR e da CSLL;
- Dedução de mais 20% ($160 + 20 = 180\%$) dos dispêndios com Inovação Tecnológica da Base de Cálculo (BC) do IR e da CSLL, incrementando o número de pesquisadores (RH);
- Dedução de mais 20% ($180 + 20 = 200\%$) dos dispêndios com Inovação Tecnológica da Base de Cálculo (BC) do IR e da CSLL, através de pagamentos vinculados a patente concedida ou cultivar registrado.

2 DEPRECIACÃO INTEGRAL

Conforme exposto no CPC 27 do Ativo Imobilizado e Correlação às Normas Internacionais de Contabilidade – IAS 16 – “o valor depreciável de um ativo deve ser apropriado de forma sistemática ao longo da sua vida útil estimada”.

Neste CPC no item 50 – Valor depreciável e período de depreciação – o valor residual e a vida útil de um ativo são revisados pelo menos ao final de cada exercício e, se as expectativas diferirem

das estimativas anteriores, a(s) mudança(s) deve(m) ser contabilizada(s) como mudança de estimativa contábil, segundo o Pronunciamento Técnico CPC 23 – Políticas Contábeis, Mudanças de Estimativas Contábeis e Erros.

O item 52 deste CPC destaca que a depreciação é reconhecida mesmo que o valor justo do ativo exceda o seu valor contábil, desde que o valor residual do ativo não exceda o seu valor contábil. A reparação e a manutenção de um ativo não evitam a necessidade de depreciá-lo.

Os benefícios econômicos incorporados no ativo são consumidos por uma entidade principalmente através do seu uso. Porém, outros fatores, tais como obsolescência técnica ou comercial e desgaste normal enquanto um ativo permanece ocioso, muitas vezes dão origem à diminuição dos benefícios econômicos que poderiam ter sido obtidos do ativo¹.

A depreciação acelerada é um dos incentivos fiscais previstos na lei do bem. Conforme Oliveira et al. (2009, p. 186), os principais aspectos da depreciação acelerada incentivada são os seguintes:

- têm por finalidade estimular as empresas a renovar suas máquinas, aparelhos e instrumentos destinados ao uso na produção industrial;
- são concedidas para determinadas indústrias ou atividades;
- são controladas no Livro de Apuração do Lucro Real (Lalur), constituindo exclusão do lucro líquido contábil para fins de determinação do lucro real – ou tributável.

Segundo Britto (2005, p. 7), a depreciação consiste em uma dedução sobre o retorno de um investimento, implicando em uma menor base de tributação. Em especial, o aumento da taxa de depreciação nos primeiros anos após a realização de um investimento – a depreciação acelerada – atua como um redutor ainda maior sobre a base de cálculo do imposto e, por conseguinte, na redução do imposto a pagar.

1 - Texto disponível em: <<http://www.cpc.org.br/pdf/CPC27.pdf>>. p. 14.

2.1 Depreciação Acelerada

As taxas de depreciação fixadas pela Legislação do Imposto de Renda são para uma jornada normal de trabalho (turno de 8 horas). Portanto, quando ocorre a adoção de dois ou três turnos de 8 horas, quanto aos bens móveis comprovadamente utilizados, poderão ser adotados os coeficientes de aceleração de 1,5, quando são dois turnos, e de 2,0, quando são três turnos. Isso porque é admissível que o uso intensivo do bem reduz sua vida útil.

Os encargos de depreciação, amortização e exaustão podem ser computados mensalmente, observando o seguinte critério:

Registro de 1/12 do encargo anual, em cada mês-calendário, se a empresa permanecer no regime mensal de apuração do lucro real.

Se a empresa optar por pagar o Imposto de Renda à base da estimativa (lucro presumido), poderá fazer o registro do encargo anual em cada ano-calendário.

ultrapassar o custo de aquisição do bem que está sendo depreciado.

§ 2º A partir do período de apuração em que for atingido o limite de que trata o § 1º, o valor da depreciação, registrado na escrituração comercial, deverá ser adicionado ao lucro líquido para efeito de determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL. (Redação dada pelo Decreto nº 6.909, de 2009)

§ 3º A depreciação acelerada integral, de que trata o inciso III do **caput** do art. 3º, somente se aplica em relação às máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos, novos, adquiridos a partir da data de publicação da Medida Provisória no 428, de 12 de maio de 2008. (Incluído pelo Decreto nº 6.909, de 2009)

Portanto, a despesa de depreciação deve observar estes aspectos de dedutibilidade.

Tabela 1 - Exemplo de Depreciação **integral**

Depreciação integral de bens adquiridos em 2008, conforme os requisitos da lei do bem por R\$ 1.000.000,00	2008 (em milhares de reais)
Lucro contábil antes da depreciação	10.000
(-) Depreciação normal (10% a.a.)	-
= Lucro após a depreciação	10.000
(-) Depreciação acelerada integral – art. 6º	(1.000)
= Lucro tributável	9.000
Benefício acumulado	1.000

Fonte: própria

Segundo a Lei 11.196/2005, a depreciação integral ocorrerá:

Art. 6º A quota de depreciação acelerada integral, de que trata o inciso III do **caput** do art. 3º, constituirá exclusão do lucro líquido para fins de determinação do lucro real e da base de cálculo da CSLL, e será controlada no Livro de Apuração do Lucro Real - LALUR. (Redação dada pelo Decreto nº 6.909, DE 2009)

§ 1º O total da depreciação acumulada, incluindo a contábil e a acelerada, não poderá

3 AMORTIZAÇÃO ACELERADA

A Amortização corresponde à perda do valor do capital aplicado em Ativos Intangíveis. Assim, são amortizáveis os Ativos permanentes Intangíveis de duração limitada, ou seja: o Fundo de Comércio², o Ponto Comercial, os Direitos Autorais, as Patentes e o Direito de Exploração. (MARION, 2005)

² A Amortização do Fundo de Comércio (*Goodwill*) tem sido feita de modo mais consistente quando apoiada em estudos mercadológicos. Em alguns casos, a amortização desse valor é bastante arbitrária.

Os efeitos da Amortização são semelhantes aos da Depreciação, porém são usadas contas próprias. Exemplos: “Despesa de Amortização” e “Amortização Acumulada”.

O Decreto nº 5.798/2006 trata o incentivo da amortização acelerada da seguinte forma:

§ 5º Caso a pessoa jurídica não tenha registrado a amortização acelerada incentivada diretamente na contabilidade, conforme § 4º, poderá excluir o valor correspondente aos dispêndios relativos à aquisição de bens intangíveis do lucro líquido para fins de determinação do lucro real (Incluído pelo Decreto nº 6.909, DE 2009)

5 TRIBUTAÇÃO PELO LUCRO REAL

A expressão lucro real significa o próprio lucro tributável, para fins da legislação do imposto de renda, distinto do lucro líquido apurado contabilmente.

De acordo com o art. 247 do RIR/1999, lucro real é o lucro líquido do período de apuração ajustado pelas adições, exclusões ou compensações prescritas ou autorizadas pela legislação fiscal. A determinação do lucro real será precedida da apuração do lucro líquido de cada período de apuração com observância das leis comerciais.

O lucro real será determinado a partir do lucro líquido do período de apuração obtido na escrituração comercial (antes da provisão para

Tabela 2 - Exemplo de Amortização Acelerada (em milhares de Reais)

Amortização acelerada de um ativo intangível amortizável a partir de 2008, conforme os requisitos da lei do bem, sendo o valor contabilizado de R\$ 2.000.000,00	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Lucro contábil antes da amortização	10.000	11.000	12.000	13.000	14.000	15.000
(-) Amortização normal (10% a.a.)	(200)	(200)	(200)	(200)	(200)	-
= Lucro após a amortização	9.800	10.800	11.800	12.800	13.800	15.000
Amortização Acelerada	(200)	(200)	(200)	(200)	(200)	-
= Lucro tributável	9.600	10.600	11.600	12.600	13.600	15.000
Benefício acumulado	400	800	1.200	1.600	2.000	2.000

4 REDUÇÃO DO IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS

A lei do bem trata da redução de 50% do IPI em seu art. 3, II:

II - redução de cinquenta por cento do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, bem como os acessórios sobressalentes e ferramentas que acompanhem esses bens, destinados à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico;

o imposto de renda) e demonstrado no Lalur, observando-se que:

- 1 Poderão ser compensados, total ou parcialmente, conforme a opção do contribuinte, os prejuízos fiscais de períodos de apuração anteriores, desde que observado o limite máximo de 30% (trinta por cento) do lucro líquido ajustado pelas adições e exclusões previstas na legislação tributária. O prejuízo compensável é o apurado na demonstração do lucro real de períodos anteriores e registrado no Lalur (parte B) (Lei nº 8.981, de 1995, art. 42).

Tabela 3 - Exemplo de Redução de IPI (em milhares de Reais)

Aquisição de um equipamento adquirido em 2008, conforme os requisitos da lei do bem por R\$ 1.000.000,00	2008
Custo de aquisição	1.000
Imposto sobre produtos industrializados (30%)	300
(-) Redução de 50% do IPI ¹	(150)
= IPI a recolher	150
1 - Imposto sobre produtos industrializados	

Tabela 4 - Dados para apuração do Lucro Real

Lucro Real		Decreto nº 5.798/2006		
		Art. 8º	Art. 8º, § 1º, II	Art. 8º, § 1º, I
DADOS	Sem redução	Com redução		
Descrição	0%	60%	70%	80%
RECEITA LÍQUIDA	22.000.000	22.000.000	22.000.000	22.000.000
(-) CUSTOS	(10.000.000)	(10.000.000)	(10.000.000)	(10.000.000)
LUCRO BRUTO	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
(-) DESPESAS OPERACIONAIS	(8.000.000)	(4.800.000)	(5.600.000)	(6.400.000)
LUCRO/PREJUÍZO ANTES DO IRPJ ¹ E CSLL ²	4.000.000	7.200.000	6.400.000	5.600.000

1 - Imposto de Renda de Pessoa Jurídicas
 2 - Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido

Tabela 5 - Exemplo de DRE

		Decreto nº 5.798/2006		
		Art. 8º	Art. 8º, § 1º, II	Art. 8º, § 1º, I
	Sem redução	Com redução		
DRE ¹	0%	60%	70%	80%
RECEITAS	22.000.000	22.000.000	22.000.000	22.000.000
(-) CUSTOS	(10.000.000)	(10.000.000)	(10.000.000)	(10.000.000)
(=) LUCRO BRUTO	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
(-) DESPESAS	(8.000.000)	(8.000.000)	(8.000.000)	(8.000.000)
LUCRO/PREJUÍZO ANTES DO IRPJ E CSLL	4.000.000	7.200.000	6.400.000	5.600.000
PROVISÃO PARA IRPJ	(496.000)	(816.000)	(736.000)	0
PROVISÃO PARA CSLL	(846.000)	(1.134.000)	(1.062.000)	(990.000)
LUCRO/PREJUÍZO LÍQUIDO	2.658.000	5.250.000	4.602.000	4.610.000

1 - Demonstração do resultado do exercício

Tabela 6 - Exemplo de LALUR

		Decreto nº 5.798/2006		
		Art. 8º	Art. 8º, § 1º, II	Art. 8º, § 1º, I
	Sem redução	Com redução		
LALUR ¹	0%	60%	70%	80%
LUCRO/PREJUÍZO CONTÁBIL	4.000.000	7.200.000	6.400.000	5.600.000
ADIÇÕES	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000
EXCLUSÕES	(200.000)	(200.000)	(200.000)	(200.000)
LUCRO REAL (BASE DE CÁLCULO)	5.200.000	8.400.000	7.600.000	6.800.000
ALÍQUOTA	15%	15%	15%	15%
IRPJ DEVIDO	780.000	1.260.000	1.140.000	1.020.000
ADICIONAL DEVIDO (10%) ²	496.000	816.000	736.000	0
TOTAL IRPJ DEVIDO	1.276.000	2.076.000	1.876.000	1.020.000

1 - Livro de apuração do lucro real
 2 - Haverá adicional de IR caso o lucro seja superior a R\$ 240.000,00

Tabela 7 - Exemplo de Redução CSLL

		Decreto nº 5.798/2006		
		Art. 8º	Art. 8º, § 1º, II	Art. 8º, § 1º, I
	Sem redução	Com redução		
CSLL	0%	60%	70%	80%
LUCRO/PREJUÍZO CONTÁBIL	4.000.000	7.200.000	6.400.000	5.600.000
(+) DESPESAS NÃO DEDUTÍVEIS	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
(-) RECEITA NÃO TRIBUTÁVEL	1.400.000	1.400.000	1.400.000	1.400.000
BASE DE CÁLCULO	9.400.000	12.600.000	11.800.000	11.000.000
ALÍQUOTA	9%	9%	9%	9%
CSLL DEVIDA	846.000	1.134.000	1.062.000	990.000

6 METODOLOGIA

Este trabalho foi estruturado em termos metodológicos descritivos. Segundo Silva (2003, p.65), a “pesquisa descritiva tem como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo relações entre as variáveis”.

Nessa pesquisa foram analisados os principais incentivos fiscais instituídos pela Lei do Bem, objetivando descrever alguns ganhos de competitividade no processo produtivo, em função das políticas de incentivo à pesquisa e inovação tecnológica. Nesse sentido a pesquisa pode ser classificada também, como um estudo de caso, que conforme Silva (2003, p.63), “é um estudo que analisa um ou poucos fatos com profundidade”.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo que foi evidenciado neste estudo, observa-se que as políticas de incentivos fiscais podem ser vantajosas caso as empresas compreendam a finalidade da Lei do Bem.

Demonstram-se através de exemplos contábeis os possíveis ganhos tributários caso haja desenvolvimento em pesquisa e inovação tecnológica. Esta redução na carga tributária se mostra favorável nas empresas optantes pelo regime de tributação denominado Lucro Real. Muitas pequenas empresas acabam optando por tributação no denominado Lucro Presumido por acharem mais econômico em termos tributários e menor exigência com obrigações acessórias perante o Fisco.

Pode-se concluir, através da pesquisa descritiva, que as empresas devem contribuir para o desenvolvimento do país, uma vez que há políticas incentivadoras e há necessidade de se atender as normas, não apenas para seu cumprimento, mas também para uma maior qualidade e transparência na informação dos gastos públicos.

A correta aplicação dos recursos públicos impõe ao Governante a tarefa de pensar o futuro valorizando a informação contábil, pois é o instrumento com o qual se decide quais são os investimentos prioritários para um projeto consistente de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966*. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5172.htm>. Acesso em: 01 nov. 2010.

BRASIL. *Decreto nº 5.798, de 7 de junho de 2006*. Regulamenta os incentivos fiscais às atividades de pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica, de que tratam os arts. 17 a 26 da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 08 jun. 2006.

BRASIL. *Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005*. Dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 22 nov. 2005.

BRASIL. SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL. *Lucro real*. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2005/PergResp2005/pr242a264.htm>> Acesso em: 01 nov. 2010.

BRITTO, P. A. P. Depreciação acelerada e promoção do investimento. *Estudos CNI*, vol. 4. Brasília: CNI, set. 2005.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. *Pronunciamento técnico CPC 27: ativo imobilizado*. Disponível em: <<http://www.cpc.org.br/pdf/CPC27.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

MARION, J. C. *Contabilidade empresarial*. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SILVA, A. C. R. *Metodologia de pesquisa aplicada à contabilidade: orientações, projetos, monografias, dissertações, teses*. São Paulo: Atlas, 2003.

A EXPLICAÇÃO DESCRITIVISTA PARA A FUNÇÃO REFERENCIAL DOS NOMES PRÓPRIOS

Daniel Soares da Silva ¹

Este artigo visa a expor a concepção descritivista a respeito dos nomes próprios, desenvolvida por Frege e Russell. São discutidas algumas das razões a favor de tal explicação para a função referencial dos nomes próprios.

Palavras-chave: Linguagem. Nomes próprios. Referência. Descrições. Frege. Russell.

This papers aims at presenting descriptivism about proper names, developed by Frege and Russell. It discusses some reasons supporting the descriptive account of referential role of proper names.

Keywords: Language. Proper names. Reference. Descriptions. Frege. Russell.

1 INTRODUÇÃO

O que faz com que, ao usarmos um nome como “Pelé” ou “Edson Arantes do Nascimento”, num contexto relacionado ao futebol, sejamos capazes de falar de um certo atleta que jogou no Santos F.C de 1956 a 1974? Em outras palavras, e de maneira mais geral, como podemos explicar a relação entre nomes próprios e a realidade extralinguística por eles nomeada? Esse é, em suas linhas gerais, o fenômeno da referência (ou da nomeação), um dos principais tópicos de debate dentro do campo da filosofia da linguagem. Neste artigo, procuro expor a explicação descritivista clássica – associada a Gottlob Frege (1848-1925) e Bertrand Russell (1872-1970) – para o problema da referência, anteriormente esboçado.

2 MILL E FREGE

John Stuart Mill (1806-1873) foi um filósofo que, relativamente ao assunto deste texto, defendeu a seguinte teoria. O significado de um nome próprio como “Platão” – ou de

uma expressão designativa como “O filósofo que escreveu a *República*” – é, simplesmente, o objeto referido pela expressão. Assim, a única contribuição semântica dada por um nome ao contexto maior em que figura é o próprio objeto referido pelo termo singular em questão.

Para Frege, a explicação acima enfrentava uma séria dificuldade. Adaptando o exemplo freguiano, o problema que se coloca para a concepção desenvolvida por Mill é o seguinte: “Pelé” e “Edson Arantes do Nascimento” são nomes que têm como referência o mesmo indivíduo. No entanto, uma frase como *i)* “Pelé é Pelé” tem, intuitivamente, um conteúdo informativo diferente de uma frase como *ii)* “Pelé é Edson Arantes do Nascimento”. Com efeito, a primeira frase é trivial, enquanto a segunda tem um teor informacional maior, por assim dizer, embora as duas sejam igualmente verdadeiras e sejam sobre o mesmo indivíduo.

Para percebermos melhor o problema em jogo, basta imaginarmos uma situação na qual um fã distraído de futebol aprende, lendo uma biografia do seu ídolo, que o verdadeiro nome de Pelé é “Edson Arantes do

¹ Mestrando em filosofia pela Universidade Federal de São Paulo - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. E-mail: <daniels@ifsp.edu.br>.

Nascimento”, descoberta que ele expressa com um enunciado do tipo *ii*. O mesmo torcedor, porém, tomaria *i* como uma obviedade que em nada aumenta o seu conhecimento sobre os detalhes da vida do melhor jogador de futebol.

A teoria de Mill parece não conseguir acomodar essa diferença de valor cognitivo revelada nos dois enunciados. Isso é assim, pois, como foi dito, Mill sustenta que a contribuição semântica dada por um nome próprio esgota-se no próprio objeto referido. No caso em questão, os dois nomes são nomes de um mesmo indivíduo. Dito de outra forma, e fazendo uso de certa terminologia técnica, adotada pelo próprio Mill, com os nomes próprios teríamos apenas a relação de *denotar*, e não de *conotar*.

Para explicar a diferença cognitiva entre enunciados de identidade, Frege introduz, no seu artigo clássico “Sobre o sentido e a referência”, a noção de *sentido*. Assim, além da referência, haveria um outro plano relacionado com os nomes próprios. Exatamente o que é o sentido fregeano é matéria de disputa entre os filósofos, como tudo o mais. O próprio Frege apresenta o sentido como *modo de apresentação* do objeto, o qual tem um caráter público e compartilhável, sendo aquilo que determina a referência do nome (FREGE, 1978, p. 62).

Como o sentido fregeano pode contornar o paradoxo apresentado acima? Voltando ao nosso exemplo, os nomes que ocorrem nas frases *i* e *ii* têm a mesma referência (o indivíduo Pelé), razão por que têm o mesmo valor de verdade – as frases são igualmente verdadeiras. Possuem, contudo, sentidos diferentes, de acordo com a perspectiva de Frege: o mesmo indivíduo é apresentado diferentemente, ora com o sentido que o falante associou ao nome “Pelé”, ora com o sentido associado a “Edson Arantes do Nascimento”.

3 RUSSELL

Para Russell, termos como “Pelé” ou “Edson Arantes do Nascimento” não são,

a rigor, nomes próprios. Os únicos nomes logicamente próprios (na sua terminologia) seriam expressões do tipo “eu”, “isto”, “aquilo”. Essa concepção está ligada à perspectiva epistemológica russelliana mais geral, a qual diferencia *conhecimento por contato* (ou *conhecimento por familiaridade*) e *conhecimento por descrição*.

Nessa abordagem – sigo aqui Blackburn (1997), sem pretender aprofundar o assunto –, *x* é conhecido por contato quando se tem experiência direta de *x*. Por sua vez, o conhecimento por descrição ocorre quando conhecemos algo como aquilo que tem certas propriedades (que pode ser descrito de certa maneira). Experiências imediatas, universais e o próprio eu seriam os únicos tipos de coisas passíveis de conhecimento por contato. Com exceção das poucas situações mencionadas acima, em relação às quais Russell admite o conhecimento por contato direto, o restante do nosso conhecimento, que é do tipo por descrição, envolveria o uso de expressões denotativas:

Por uma “expressão denotativa” eu entendo uma expressão tal como alguma das seguintes: um homem, qualquer homem, todo homem, todos os homens, o atual rei da Inglaterra, o atual rei da França, o centro da massa do sistema solar no primeiro instante do século vinte, a revolução da Terra em torno do sol, a revolução do sol em torno da Terra. Assim, uma expressão é denotativa apenas em virtude de sua *forma* (RUSSELL, 2008, p. 230).

Do conjunto de expressões denotativas, um subgrupo em particular, que é o das descrições definidas, vai ser objeto de interesse aqui. Uma descrição definida é uma expressão da forma *o x tal que F*. Na concepção de Russell, o que nós comumente chamamos de nomes próprios (“Flávia”, “Corinthians”, “Brasil”, “Canindé”, etc.) devem ser analisados nos termos de sua teoria das descrições. A ideia é que nomes abreviam descrições definidas, as quais são entendidas como sendo o significado dos nomes a que estão ligadas.

Assim, por exemplo, podemos pensar que o nome “Aristóteles” tem como significado a descrição “o professor de Alexandre Magno”. Nessa perspectiva, a referência é explicada apontando-se para o fato de o indivíduo nomeado ser o único objeto que satisfaz a descrição definida associada ao nome – no exemplo anterior, “Aristóteles” se refere a Aristóteles porque Aristóteles é quem, de maneira única, satisfaz a descrição “o professor de Alexandre Magno”.

4 DESCRITIVISMO: SIMPLES E MODIFICADO

As teorias de Frege e Russell (para simplificar, TFR) podem ser reunidas em bloco porque os dois filósofos sustentaram, contra Mill, que a análise de nomes próprios revela, além do próprio indivíduo nomeado, pelo menos um outro componente importante a ser considerado, o qual é responsável por apresentar ou descrever o portador do nome de uma certa maneira. O indivíduo referido é visto, assim, como o único a quem se aplicam, de maneira adequada, certas propriedades associadas pelo falante ao nome em questão. Se se considera que as propriedades que selecionam, de maneira unívoca, o objeto referente do nome próprio tenham de ser dadas em termos puramente qualitativos (isto é, sem fazer uso de outros nomes próprios, de indexicais e demonstrativos), obtém-se o *descriptivismo puro*; caso não se faça tal restrição, obtém-se o *descriptivismo impuro*, de tipo mais fraco. Essa distinção, porém, não será aqui explorada.

As razões para se aceitar a concepção descriptivista são variadas; aqui, seguindo Kripke (1980, p. 27-29), apresento três delas:

- 1) TFR explica de maneira direta e simples o mecanismo envolvido na determinação da referência de um nome próprio (essa razão já apareceu em considerações feitas acima). Assim, por exemplo, se aceitarmos – contra os argentinos – que “Pelé” abrevia algo como “o melhor jogador de futebol da história”, então o

que faz com que, ao usar “Pelé”, falemos corretamente de Pelé, e não de uma outra pessoa qualquer, é o fato de Pelé, e não uma outra pessoa, satisfazer de maneira única a descrição que associamos ao nome, a saber, ser o melhor jogador de futebol da história.

- 2) Uma segunda razão a favor de TFR, já considerada no exemplo da primeira página deste estudo, é que uma análise descriptivista permite dar conta da diferença de valor cognitivo em enunciados de identidade – “Pelé” e “Edson Arantes do Nascimento”, embora correferenciais, foram associados pelo fã de futebol a descrições ou sentidos diferentes.
- 3) Por fim, a terceira razão é que TFR oferece um entendimento natural para perguntas a respeito de se um dado indivíduo, digamos, Aristóteles, realmente existiu. Em outras palavras, ao indagar se Aristóteles existiu, podemos estar interessados não apenas em saber se um indivíduo com esse nome existiu, mas sim em saber se alguém realmente satisfaz propriedades que associamos ao nome. No caso de Aristóteles, por exemplo, trata-se de saber se alguém foi professor de Alexandre Magno, ou aluno de Platão, ou escreveu a *Metafísica* e a *Ética a Nicômaco*, etc – dependendo da descrição que for associada ao nome.

Esse último ponto permite apresentar um problema em TFR, que requer modificação na concepção original. O problema surge porque a descrição associada a um nome pode variar de falante para falante. O próprio Frege, numa célebre nota de rodapé, já reconhecia essa dificuldade:

No caso de um nome próprio genuíno como “Aristóteles”, as opiniões quanto ao sentido podem certamente divergir. Poder-se-ia, por exemplo, tomar como seu sentido o seguinte: o discípulo de Platão e o mestre de Alexandre Magno. Quem fizer isto associará outro sentido à sentença “Aristóteles nasceu em Estagira” do que alguém que tomar como sentido daquele

nome: o mestre de Alexandre Magno, que nasceu em Estagira. Enquanto a referência permanecer a mesma, tais variações de sentido podem ser toleradas, ainda que elas devam ser evitadas na estrutura teórica de uma ciência demonstrativa, e não devem ter lugar numa linguagem perfeita. (FREGE, 1978, p. 63)

Assim, um nome próprio não tem um único sentido definido, mas vários, dependendo de qual descrição lhe foi associada. Para Frege, numa linguagem formal e adequada para fins científicos – projeto que era o centro dos seus interesses –, não haveria essa variação de sentido, própria das línguas naturais.

Um outro reparo que pode ser feito em relação ao descricionismo, nessa versão simples apresentada, está ligado a uma consequência indesejada que ele gera, para a qual Frege também já apontara. De fato, se o sentido do nome “Aristóteles” for, suponhamos, “o professor de Alexandre Magno”, então a frase “Aristóteles foi professor de Alexandre Magno” seria uma mera tautologia, equivalente a afirmar “O professor de Alexandre Magno foi professor de Alexandre Magno” (KRIPKE, 1980, p. 30).

Diante de problemas desse tipo, alguns filósofos, como Wittgenstein, Strawson e Searle, embora ainda no interior do marco descricionista, rejeitaram a concepção de Frege e Russell de associar um único sentido, via descrição, a nomes próprios. A ideia é que o sentido é dado não por uma única descrição, mas por uma família ou aglomerado de descrições que se aplicam ao objeto. Para essa visão modificada, um nome se refere a um objeto se esse objeto satisfaz, de maneira única, à maioria ponderada do conjunto de propriedades associadas ao nome. Ponderada, aqui, porque podemos reconhecer que nem todas as descrições associadas a um nome têm a mesma importância ou contribuem com o mesmo peso na determinação do referente.

Assim, por exemplo, o sentido do nome “Pelé” – para voltar ao nosso exemplo inicial – poderia ser dado pelo seguinte conjunto de descrições definidas: *O melhor jogador de*

futebol da história ou *o filho mais ilustre de Três Corações* ou *o filho mais famoso de dona Celeste e seu Dondinho* ou *o jogador mais jovem a ser campeão mundial de uma Copa do Mundo* ou *o autor de 1283 gols* etc. O descritivismo modificado procura acomodar o fato de que pessoas diferentes podem associar diferentes descrições a um nome. Essa versão tem assim o mérito de refletir de modo mais adequado a maneira como de fato usamos nomes próprios em nossas práticas comunicativas comuns.

5 CONCLUSÃO

Nesse artigo, procurou-se explicar como a concepção descritivista procura dar conta da função referencial dos nomes próprios. Para tal, demonstrou-se como Frege vê a necessidade de postular a existência do *sentido* enquanto realidade objetiva e compartilhável. Para Frege, os sentidos são entidades responsáveis por apresentar de uma dada maneira o referente de um nome próprio. Essa função dos sentidos fregeianos surge como tentativa de resolver paradoxos relacionados a enunciados de identidade que envolvam termos com o mesmo referente.

A seção 3 foi dedicada a algumas das contribuições de Russell ao descritivismo. Em particular, foi apontado como Russell procura justificar a análise de nomes próprios comuns em termos de descrições definidas. Para Russell, o que consideramos nomes próprios são, na realidade, abreviações de descrições definidas.

Por fim, na parte 4, foram diferenciadas duas variantes do descritivismo: a simples, propriamente associada a Frege e Russell; e a modificada, relacionada principalmente às ideias de Wittgenstein, Strawson e Searle. Foram apresentadas, também, algumas razões que podem motivar a adoção do descritivismo – seja em sua forma simples, seja em sua forma modificada – como explicação para a referência dos nomes.

Convém registrar que há várias críticas na literatura especializada à concepção aqui exposta. Em particular, são conhecidos os

argumentos que, nos anos 1970, o filósofo Saul Kripke desenvolveu com vistas a rejeitar o descritivismo, nas suas duas variantes. Devido a limitações de espaço, este artigo não se ocupou de tais argumentos.

REFERÊNCIAS

- BLACKBURN, S. Contato e descrição. In: *Dicionário Oxford de filosofia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997, p. 74.
- FREGE, G. Sobre o sentido e a referência. In: *Lógica e Filosofia da Linguagem*. São Paulo: Cultrix/Edusp, 1978, p. 61-86.
- KRIPKE, S. A. *Naming and necessity*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980.
- RUSSELL, B. On denoting. In: Martinich, A. P. (ed.). *The Philosophy of language*. Fifth edition. Oxford: Oxford University Press, 2008, p. 230-238.

REFLEXÕES SOBRE A IMPORTÂNCIA DOS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA DO ALUNO

Siony da Silva ¹

O emprego dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem na educação tem proporcionado novas formas de ensinar e aprender. Através da interação entre os alunos, o tutor e o conteúdo ocorre o aprendizado individual e o coletivo. Este processo favorece a construção da autonomia, elemento tão importante na Sociedade do Conhecimento. Nesse sentido, o processo de aprendizagem deve estar inserido em uma proposta pedagógica que vislumbre o aluno como responsável pelo seu aprendizado, e que favoreça a participação desse aluno em um ambiente de colaboração e cooperação com o grupo. Este artigo tem por objetivo, assim, refletir sobre a importância do emprego dos recursos de interação nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem na construção da autonomia do aluno.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Educação a Distância. Autonomia.

The use of Virtual Learning Environments in education has provided new ways of teaching and learning. Through the interaction between students, tutor and content learning occurs individually and collectively. This process encourages the development of autonomy, such an important element in the Knowledge Society. Thus, the learning process should be inserted into an educational proposal that foresees the students as responsible for their learning, and that favors the participation of students in an environment of collaboration and cooperation with the group. This article aims to reflect on the importance of use of interactive resources in Virtual Learning Environments in the construction of learner autonomy.

Keywords: Learning. Virtual Learning Environments. Distance Education. Autonomy.

1 INTRODUÇÃO

Com a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), muitas instituições educacionais passaram a empregar esses recursos em cursos a distância, facilitando o acesso de uma parcela da população ao aprendizado, pois o aluno pode realizar o curso no local e horário desejados, desde que tenha acesso a um computador conectado à internet.

A incorporação dos recursos tecnológicos, nas instituições educacionais, deve prever a formação de cidadãos críticos, reflexivos e comprometidos com seu

aprendizado, de tal forma que os futuros profissionais saibam transformar informações em conhecimentos.

Para isso, a escola como um todo precisa se comprometer com a mudança do processo ensino-aprendizagem. Esta mudança deverá ser implementada pela direção da instituição, envolvendo as áreas administrativa, pedagógica e técnica, ou seja, a tecnologia deve estar dentro de um contexto educacional, com planejamento, objetivos e critérios para sua incorporação no aprendizado.

Em um projeto de Educação a Distância (EaD) é necessário uma equipe

¹ Mestre em Educação pela Universidade Bandeirante de São Paulo - Professora Aposentada do IFSP. E-mail: <sionysilva@gmail.com>.

multidisciplinar, com profissionais de várias áreas do conhecimento humano, que utilizam os recursos tecnológicos para criar um ambiente de aprendizado com enfoque na autonomia e na aprendizagem colaborativa, ou seja, em “uma proposta metodológica na qual a tônica é o estudo e a construção de certo conhecimento, em equipe”. (OKADA, 2009, p. 80).

É importante que professores e alunos se sintam seguros em suas habilidades, para apropriarem-se da tecnologia.

Neste ambiente, o aluno é responsável pelo seu aprendizado. Assim, ele poderá planejar como e onde estudar. O contato com tutor e colegas é feito através dos recursos do ambiente (*chats*, fóruns, *wikis*, diário de bordo, glossário, videoconferência, portfólio e envio de tarefas), com o objetivo de estimular a autonomia, a participação e a colaboração.

O tutor irá desafiar, orientar e acompanhar o aluno na busca do conhecimento. Para isso, deverá conhecer as ferramentas disponibilizadas no curso e adequá-las ao objetivo que se pretende atingir, utilizando interfaces de interação com o grupo.

Através das interações, as pessoas disponibilizam seus saberes, suas experiências e habilidades, possibilitando enriquecer o conhecimento dos outros. Este processo é parte essencial da aprendizagem colaborativa e, sobretudo, da construção social do conhecimento. (ROMERO, 2006, p.68) (tradução livre do espanhol)

Pallof & Pratt, (2002, p. 192) destacam que “pela interação, os participantes geram o entendimento daquilo que estudam em conjunto e são mutuamente responsáveis pela aquisição do conhecimento”.

Alguns benefícios proporcionados pela EaD e internet são: os limites da aula tradicional são rompidos; o texto escrito e a capacidade mental de tratar as informações são valorizados; os usuários passam a ser consumidores e criadores de informação; os usuários desenvolvem atividades colaborativas; o emprego da EAD proporciona a reflexão sobre a educação,

podendo promover mudanças metodológicas; tal emprego favorece a reflexão sobre conteúdos disponibilizados; a implantação de cursos a distância valoriza a atividade e estimula a atualização docente. (AEDO, GARCIA & FADRAGA, s/d). Convém destacar que, a despeito das vantagens das TICs em destruir a distância geográfica, não destroem as “distâncias culturais e cognitivas”. (ALMENARA &, CEJUDO, 2007, p. 3). Sendo assim, o planejamento de cursos a distância deve ser bem elaborado para que o aluno se sinta acolhido, respeitado e seguro para poder participar de forma individual e coletiva do aprendizado.

2 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

As tecnologias digitais, através dos AVAs, têm produzido espaços de construção coletiva de conhecimento que vêm se constituindo como campos do possível nos quais nos tornamos o que somos, realizando rupturas, bem como resistindo às práticas que homogeneizam e engessam as possibilidades de movimento e criação. (FERRAZ, 2009, p. 144)

Os AVAs (Ambientes Virtuais de Aprendizagem) são programas de gerenciamento de cursos que possuem ferramentas de administração escolar (matrícula de alunos, liberação de acesso, etc), de criação e gestão de cursos por parte dos professores e ferramentas para acompanhamento do curso pelos alunos. Algumas características importantes em um AVA são: interface clara e amigável, de forma que o aluno tenha confiança em utilizar os recursos disponibilizados; instrumentos para realizar a avaliação formativa, que permita o acompanhamento do aluno no decorrer do curso, ao invés de uma avaliação somativa; disponibilização de ferramentas que facilitem a criação de um ambiente de colaboração; apresentação de requisitos mínimos do sistema que possibilitem o acompanhamento do curso

independente de atualização de *hardware* e que este possa ser executado em diferentes navegadores; facilidade de inscrição e o preenchimento dos dados no perfil de entrada dos usuários. (DELGADO, 2005). Alguns exemplos de AVAs são Teleduc, Sakai, Blackboard e Moodle.

De maneira geral, as plataformas de apoio à educação a distância se afirmam “promotoras de modelos construtivistas de aprendizagem e favoráveis à criação de comunidades de prática”. (VALENTE, MOREIRA & DIAS, 2009 p. 39)

O emprego dos AVAs deverá ser planejado de forma a atender uma aprendizagem colaborativa, autônoma, que permita ao aluno ser responsável por seu aprendizado e sua participação, o que redonda em um real aprendizado em grupo.

O trabalho colaborativo se baseia em uma forte relação de interdependência entre os diferentes membros, sendo que todos possuem responsabilidades em alcançar as metas comuns. Deve existir o princípio de igualdade e liberdade e uma boa relação entre os integrantes do grupo. (ALMENARA & CEJUDO, 2007). Para isso, os participantes necessitam possuir habilidades comunicativas, relações simétricas e recíprocas, e desejo de compartilhar a resolução de tarefas. (ROSARIO, 2008)

O Moodle, enquanto AVA, possui várias interfaces que possibilitam a criação de ambiente colaborativo. O Moodle, cujo acrônimo modular é “Object-Oriented Dynamic Learning Environment”, foi desenvolvido por Martin Dougiamas, tendo como base o construtivismo social e “... baseia-se na ideia de que pessoas aprendem melhor quando engajadas em um processo social de construção do conhecimento pelo ato de construir alguma coisa para outros”. (PULINO, 2007, p.7)

É um *software* aberto, com uma comunidade atuante no desenvolvimento de novas ferramentas, preocupada com a qualidade do ambiente, além de possuir características de *usabilidade*. “Uma das mais importantes características

de qualquer *software* é a *usabilidade* que permite a eficiência, eficácia e satisfação ao utilizador num determinado contexto de utilização”. (PITEIRA & COSTA, 2006, p.2)

O Moodle possui várias ferramentas de interação e colaboração da aprendizagem, entre elas:

- fórum: local onde os participantes fazem comentários sobre determinado tema;
- *chat*: comunicação síncrona. Esta ferramenta possibilita a conversa entre os participantes do grupo;
- *e-mail*: contato entre os participantes do grupo;
- glossário: os alunos disponibilizam conteúdos que poderão ser acessados pelo grupo;
- *wiki*: elaboração conjunta de um texto;
- diário de bordo: possibilita a reflexão do aluno sobre seu aprendizado. É acessado somente pelo aluno e pelo tutor;
- videoconferência : os participantes têm a oportunidade de ouvir e ver o grupo;
- café virtual: local onde os participantes tratam dos mais variados temas. É mais um local de descontração;
- recursos disponibilizados pelo curso: através dos materiais (vídeos, textos, sons) o aluno conhece os assuntos para que posteriormente possa participar das atividades de interação.

As interfaces do Moodle são amigáveis e podem constituir dinâmicos cenários de leitura/escritura, nos quais os sujeitos interagem, mediados pela linguagem hipermidiática. Ressalte-se aqui que o mais importante não são as interfaces em si, mas o que os sujeitos podem fazer com/a partir delas. (FERRAZ, 2009, p. 150)

Embora os AVAs possuam vários recursos de interação e comunicação, se não forem bem utilizados, serão apenas recursos. Tais recursos deverão estar inseridos dentro de um projeto didático-pedagógico que valorize o aluno, as suas descobertas, a sua participação em grupo, preparando-o para o aprendizado permanente.

O tutor é o “mediador das ações pedagógicas de interação entre professores, alunos e conteúdos” (GIANNASI, et al., 2005, p. 3), e portanto deverá atuar como facilitador do processo ensino-aprendizagem, criando um ambiente de colaboração, participação e autonomia.

O sistema de tutoria, muito mais que um aspecto estrutural e de apoio ao estudante,

deve ser visto como o atendimento à educação individualizada e cooperativa, isto é, como uma estratégia de abordagem pedagógica centrada no ato de aprender. (GIANNASI, et al., 2005, p. 3)

Oliveira (2007, p.13), citando Belloni e Tardiffi, destaca quatro competências do tutor em EaD:

Tabela - Competências do tutor de EaD, segundo Oliveira (2007, p.13) citando Belloni e Tardiffi

DIMENSÕES DAS COMPETÊNCIAS TUTORIAIS	EXEMPLOS DE COMPETÊNCIAS
PEDAGÓGICA	Capacidade para interagir com os conteúdos e com o material didático, difundindo-os e dinamizando-os.
	Utilização de estratégias de orientação, acompanhamento e avaliação (somativa e formativa) da aprendizagem dos alunos, identificando as dificuldades surgidas e tentando corrigi-las.
	Demonstração de rapidez, clareza e correção na resposta às perguntas e mensagens enviadas.
	Estabelecimento de regras claras e definidas para o trabalho a ser desenvolvido.
TECNOLÓGICA	Disposição para a inovação educacional, em especial aquela que tem como suporte as tecnologias de informação e comunicação.
	Adequação das tecnologias e do material didático do curso às diferenças culturais.
	Domínio das ferramentas tecnológicas empregadas (“letramento tecnológico”).
DIDÁTICA	Conhecimento do conteúdo do curso a ser ministrado.
	Capacidade de realizar intervenções didáticas com a frequência, oportunidade e <i>sequencialidade</i> necessárias.
	Utilização de estratégias didáticas adequadas às diferenças culturais, para dinamizar discussões animadas e produtivas, para a proposição de tarefas e o esclarecimento de dúvidas.
	Proposição e supervisão de atividades práticas, que completem os conhecimentos teóricos do curso.
PESSOAL	Habilidade para interagir com os alunos, de forma não presencial, individualmente e em grupos, encorajando-os e incentivando-os, minimizando desta forma a evasão.
	Habilidade para manter relações menos hierarquizadas do que na educação presencial.
	Disposição para estimular a autonomia e a emancipação do aluno, delegando-lhe o controle da própria aprendizagem.
	Competência para a conversação racionalmente comunicativa (dialogicidade, no sentido explicitado por Paulo Freire).

Através da interação do aluno com colegas e tutor, a autonomia vai sendo construída continuamente.

3 AUTONOMIA

O processo de aprendizagem a distância é concebido sob a ótica da autonomia do estudante, da colaboração com o grupo, na pesquisa constante e na responsabilidade do aluno com relação a este aprendizado.

O tutor participa deste processo, não como o responsável pelo saber. Ele atua como uma pessoa que irá criar um ambiente de interação em que o aluno se sinta estimulado e desafiado a participar de um aprendizado colaborativo através de um ambiente de respeito, afeto e segurança.

O ser humano é um ser social e, portanto, gera alterações no ambiente e sofre as alterações do ambiente. Nesse sentido, o aluno aprenderá com as interações feitas pelos colegas e pelo tutor. O aluno fará contextualização das informações acessadas e será acompanhado pelo tutor nessas tarefas.

...autonomia na aprendizagem é um processo de construção individual, porém se dá a partir das relações, práticas, conexões e interações que o aprendiz estabelece com seu meio sócio-histórico, com os diferentes sujeitos com os quais se relaciona e que integra as dimensões cognitivas e intersubjetivas/afetivas do próprio indivíduo. Por ser um processo gerado de maneira colaborativa, pois depende das interações realizadas entre sujeito e meio, o professor tem papel de destaque na sua tecitura ao se configurar como mediador pedagógico que é capaz de estimular e desafiar o aluno a construir novos saberes, seja individual ou coletivamente. (ROCHA & VILARINHO, 2008, p.7)

Através das relações interpessoais, o grupo vai se consolidando. As pessoas passam a se conhecer e a criar vínculos que favorecerem o aprendizado. Os participantes se sentem acolhidos pelo grupo e tornam-se responsáveis pela aprendizagem do grupo, orientando os

colegas, respondendo a indagações, estimulando e desafiando a busca de novos conhecimentos.

A interação entre os participantes colabora para a criação de um aprendizado coletivo e individual. Assim, tutores e alunos buscam informações, contextualizam e disponibilizam conteúdos através dos recursos de comunicação. O aluno vai construindo a autonomia através desse contato. O tutor participa na criação de um ambiente de colaboração, além de acompanhar e orientar o aluno na sua evolução. Os AVAs, aliados a um planejamento embasado na aprendizagem contextualizada, que valorize os conhecimentos prévios do aluno, o compartilhamento das informações no grupo, e que vislumbre a construção da autonomia, podem colaborar para o aprendizado permanente, tão necessário para participação na sociedade do conhecimento em que estamos vivendo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos vivendo em uma sociedade que se caracteriza pela grande quantidade de informações e o acesso a muitos recursos tecnológicos. Isto implica em uma mudança na forma de ensinar e aprender.

Os AVAs podem ser utilizados para essa mudança. Para isso devem estar inseridos em projetos didático-pedagógicos que valorizem a participação, a vivência do aluno e a colaboração em grupo.

Neste ambiente, o aluno é responsável por seu aprendizado e participa do aprendizado coletivo, através de vários recursos de comunicação. Para isso ele interage com o tutor e com colegas, e a partir dessa comunicação contextualiza as informações, questiona, critica e busca novos saberes, que passarão a ser compartilhados com o grupo. Dessa forma, a autonomia vai sendo construída. O aluno passa a se sentir mais seguro e confiante nessa interação. O tutor participa desse processo através do contato com o aluno individualmente e com o grupo.

O aluno aprende a aprender, a ter autonomia, a trabalhar em equipe, a colaborar com o grupo na realização de atividades e a buscar o aprendizado ao longo da vida.

REFERÊNCIAS

AEDO, R. R. F.; GARCIA, P., M., S.; FADRAGA, E. C. *El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. s/d*. Disponível em: <<http://www.rioei.org/deloslectores/127Aedo.PDF>>. Acesso em: 24 nov. 2010.

ALMENARA, J. C.; CEJUDO, M. C. L. Propuestas de colaboración en educación a distancia y tecnologías para el aprendizaje. In: *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, n. 23, julio 2007. Disponível em: <<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec23/jcabero/jcabero.html>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

DELGADO, K. Las plataformas en educación a distancia. In: *Revista Iberoamericana*, vol. 37/1. Disponível em: <<http://www.rioei.org/deloslectores/1300Delgado.pdf>>, 2005. Acesso em: 23 nov. 2010.

FERRAZ, O. Tecendo saberes na rede: Moodle como espaço significativo de leitura e escrita. ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (Org.) *Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. Salvador: EDUNEB, 2009. Disponível em: <http://www.moodle.ufba.br/file.php/1/Moodle_1911_web.pdf>. Acesso em: 1º dez. 2010.

GIANNASI, M. J. et al. *Prática pedagógica do tutor no ensino a distância: resultados preliminares*. In: *VirtualEduca*, 2005. Disponível em: <<http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19515&dsID=n02gianasi05.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2010.

OLIVERIA, S. G. Ação docente na educação a distância: competências para a mediação em rede. In: *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2007. Disponível em: <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/56575/1/TEE2007_V8N2_P69.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2010.

OKADA, S. A intermediação pedagógica múltipla no universo das TIC e Moodle. ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (Org.) *Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. Salvador: EDUNEB, 2009. Disponível em: <http://www.moodle.ufba.br/file.php/1/Moodle_1911_web.pdf>. Acesso em: 1º dez. 2010.

moodle.ufba.br/file.php/1/Moodle_1911_web.pdf>. Acesso em: 1º dez. 2010.

PALLOF, R.; PRATT, K. *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço: estratégias eficientes para salas de aula on-line*. Porto Alegre: Artmed 002, p. 248.

PILEIRA, M.; COSTA, C. Avaliação da usabilidade percebida: plataforma de e-learning MOODLE. In: *Conferência IADIS Ibero-Americana WWW/Internet 2006*. Disponível em: <http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200607L003.pdf>. Acesso em: 3 set. 2010.

PULINO, R. A. *Introdução ao Moodle*, 2007. Disponível em: <<http://redesocial.unifreire.org/moodle-dialogico/galeria-de-arquivos/01-introducao-ao-moodle.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2011.

ROCHA, A., C. VILARINHO, L. R. G. *Construção da autonomia na educação online: uma visão de alunos e tutores*, 2008. In: 6º Encontro de Educação e Tecnologias da Informação e Comunicação. Disponível em: <<http://etic2008.files.wordpress.com/2008/11/unesaadrinacrocha.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2010.

ROMERO, A. T. B. Interacciones y construcción social del conocimiento en educación en línea. In: *Revista de la educación superior*, vol. XXXV (2), n. 138, abril-junio 2006. Disponível em: <http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/pdf/RES_138.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2010.

ROSARIO, H. La Web. Herramienta de trabajo Colaborativo. Experiencia en la Universidad de Carabobo. In: *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 2008, p. 131-139. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=36803110>>. Acesso em: 25 nov. 2010.

VALENTE, L.; MOREIRA, P.; DIAS, P. Moodle: moda, mania ou inovação na formação? ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, D. (Org.) *MOODLE: estratégias pedagógicas e estudos de caso*. Salvador: EDUNEB, 2009. Disponível em: <http://www.moodle.ufba.br/file.php/1/Moodle_1911_web.pdf>. Acesso em: 1º dez. 2010.

GESTÃO DEMOCRÁTICA NA ESCOLA: UMA CONTRIBUIÇÃO NA PERSPECTIVA FREIREANA

Patricia Lima Dubeux Abensur¹

O presente artigo apresenta um estudo bibliográfico sobre a gestão democrática e a contribuição da Pedagogia Freireana para este modelo de gestão. Paulo Freire é reconhecido no campo educacional não por ter concebido um método de ensino, mas por ter concebido uma Pedagogia, comprometida com a humanização e libertação do ser humano, na luta pela construção de um mundo mais justo e solidário. É nessa perspectiva de repercussão do pensamento freireano para o trabalho educativo que nasceu a curiosidade de conhecer como a proposta de Paulo Freire pode contribuir para a gestão democrática na escola. Além das obras de Freire, trabalhamos com Paro, Felix e Hora na busca das bases da gestão escolar e da gestão democrática. A contribuição da Pedagogia Freireana evidenciou-se, fundamentalmente, através do diálogo e da participação como categoria teórica e prática política e pedagógica.

Palavras-chave: Pedagogia Freireana. Gestão Democrática. Gestão Educacional.

The present article presents a bibliographic study about the democratic management and the contribution from Freirean Pedagogy to this model of management. Paulo Freire is acknowledged in the educational field for not having conceived a teaching method, but for having conceived a Pedagogy, committed to the humanization and freedom of the human being in the struggle for the construction of a fairer and more solidary world. It's in this perspective of the repercussion of the freirean thought to the educational work that rose the curiosity of knowing how Paulo Freire's proposal could contribute to the democratic management in the school. Besides Freire's work, we have worked with the authors Paro, Felix and Hora searching for the basis of school management and democratic management. The contribution from Freirean Pedagogy became evident, fundamentally, through the dialogue and participation as theoretical category and political and pedagogical practice.

Keywords: Freirean Pedagogy. Democratic Management. Education Management.

1 INTRODUÇÃO

Paulo Freire é reconhecido no campo educacional não por ter concebido um método de ensino, mas por ter concebido uma Pedagogia, cuja concepção de homem é a de um ser inconcluso, que busca permanentemente ser mais e não se satisfaz com o conhecimento adquirido como limite ao seu crescimento. Procura também levar o indivíduo a refletir sobre sua realidade e

a desenvolver sua consciência crítica, numa relação dialógica e ativa, na qual o educador não é aquele que apenas educa, mas o que também é educado.

Busca-se, por meio dessa Pedagogia, formar cidadãos autônomos, capazes de desvendar e enfrentar os desafios sociais que se apresentam no mundo globalizado em que vivemos.

Para formar esse cidadão, a escola também precisa ser autônoma, tanto no

¹ Pedagoga – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Mestra em Educação – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) Técnico em Assuntos Educacionais da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).
E-mail: <pdubeux@gmail.com>; <patricia.abensur@unifesp.br>.

campo pedagógico como no administrativo e no financeiro, proporcionando com isso a vivência de uma gestão democrática, pela comunidade interna e externa à escola, em consonância com os princípios constitucionais e de educação nacional.

Grupos que representavam os interesses da educação pública, em 1988, utilizando seu poder de voz e de decisão, pressionaram e influenciaram na formulação e na implementação do capítulo sobre Educação da Constituição Federal, trazendo a gestão democrática como um princípio do ensino público na forma da lei. Assim, a promulgação da Carta Magna fez com que os Estados e Municípios adaptassem suas respectivas constituições e leis orgânicas à nova determinação: o princípio da gestão democrática no ensino público.

Contudo, para que a gestão democrática se concretize, é necessário definir políticas públicas educacionais que ofereçam mecanismos e instrumentos de autonomia e participação à comunidade escolar.

O presente estudo nasceu do interesse de conhecer esse modelo de gestão e analisar as contribuições de Paulo Freire para a organização e vivência da gestão democrática na escola. Ganhou importância individual e social por nos possibilitar refletir sobre a democratização da Escola que propõe a intervenção de toda a comunidade escolar, por meio do diálogo, em diferentes níveis de decisões.

2 GESTÃO DEMOCRÁTICA E PEDAGOGIA FREIREANA

As ações realizadas pelo homem sobre a natureza não são ações espontâneas. São ações pensadas, planejadas. O planejamento faz parte da administração¹, definida por Paro (1999, p.19) de uma forma geral como a utilização racional de recursos para a realização de fins determinados.

Essa utilização racional pressupõe a seleção dos recursos, dentre os disponíveis,

¹ Estamos utilizando o termo administração no mesmo sentido de gestão administrativa. Ambos os termos serão utilizados no decorrer deste trabalho.

que mais se prestam à atividade desejada, e o seu emprego de uma forma econômica, proporcionando o alcance dos objetivos definidos, em menor tempo e com dispêndio mínimo de recursos. Esses recursos envolvem elementos materiais e esforços despendidos pelos homens que precisam ser coordenados (PARO, 1999). Desta forma, entende-se a atividade administrativa como condição necessária da vida humana, estando presente em todos os tipos da organização social.

A escola, enquanto uma organização social, é também um campo da administração. Entretanto o que se percebe é que a administração escolar não construiu um corpo teórico próprio, transportou princípios, técnicas e métodos característicos da administração de empresa (PARO, 1999; FELIX, 1989; HORA, 2002) para o campo educacional. Essa transposição é destacada por Felix (1989, p. 75), ao afirmar que

a administração escolar adota orientação da Administração de Empresa, buscando o seu modelo de eficiência e esta procura ampliar a sua validade, elaborando proposições sobre as estruturas organizacionais e os critérios de avaliação do seu funcionamento, considerados elementos que definem o desempenho da maioria das organizações.

Essa perspectiva mostra a administração vista como um problema técnico, desvinculado dos problemas econômicos e sociais, colocando os condicionantes da educação em situação secundária. Ao mesmo tempo tenta convencer que a educação está acima da sociedade e é autônoma na busca de soluções para os seus problemas. Essa suposta autonomia é analisada por Hora (2002, p. 47), quando assinala que

a administração escolar, no cenário do sistema capitalista, não é uma função que tenha autonomia em relação ao contexto econômico, político e social, na medida em que os diretores de escola não participam do planejamento da educação, não organizam as atividades técnico-pedagógicas, assim como não estão envolvidos na formulação da política educacional.

A administração, nessa concepção, vem recebendo críticas, haja vista as consequências que provocam na escola: a degradação do seu produto, a divisão do trabalho em pequenas parcelas, impossibilitando a compreensão e visão do processo educativo; e a desqualificação profissional tanto do professor quanto do corpo técnico da escola. Nesse contexto, os esforços humanos coletivos, recursos que são utilizados pela administração, estão sendo confundidos com o próprio homem.

Partindo do conceito geral de administração definido por Paro (1999), o qual considera que a atividade administrativa requer o desenvolvimento de princípios, técnicas e métodos relacionados com a natureza e o propósito da coisa administrada, podemos afirmar que a especificidade da atividade educativa escolar impede a aplicação de teorias e princípios da administração de empresas de cunho capitalista. Logo,

para assumir sua função crítica, a teoria da administração escolar deve atentar para alguns pressupostos indispensáveis: inicialmente, a retomada da especificidade da administração, vinculada à natureza da educação, uma vez que o evidenciamento de sua ação política, que envolve a totalidade das relações sociais, é compreendida dialeticamente. (HORA, 2002, p.47)

A escola é um instrumento de ação política que deve estar a serviço da maioria da população, proporcionando a ela a apreensão do saber acumulado historicamente pela sociedade e o desenvolvimento da consciência crítica. De acordo com Paro (199, p.155),

é através dessa apropriação do saber e desse desenvolvimento da consciência crítica que os membros da classe trabalhadora têm condições de entrar em contato e participar de uma nova concepção de mundo, revolucionária e articulada aos seus interesses de classe.

O alcance destes fins, pela Escola, é que deve determinar a utilização dos

recursos disponíveis para tal, os quais apontam para a necessidade de uma administração transformadora, que supere o individualismo e o autoritarismo, dando lugar à liberdade e à participação na busca de uma gestão democrática.

A luta pela liberdade e o direito à participação nas decisões da vida coletiva vêm permeando a história de nossa sociedade há muito tempo.

Não é de hoje que escutamos notícias de pessoas que buscam uma sociedade mais tolerante, menos violenta, onde por meio do livre debate das ideias seja possível mudar mentalidades, modos de viver e ainda unir os homens a um objetivo comum.

Diz-se que o alcance de tais ideais é possível por meio da democracia. Segundo Bobbio (2001), a democracia, *em particular, é a forma de governo na qual o poder é exercido por todo o povo, ou pelo maior número, ou por muitos.*

Soberania, divisão de poder, controle, tolerância, respeito e liberdade são alguns dos princípios que reconhecemos como constituintes da democracia.

No entanto, para muitos a democracia está vinculada simplesmente, no que diz respeito ao ato de votar, ao direito de escolher os representantes políticos da sociedade. E é medida em relação ao número de pessoas que conquistaram o direito de votar e serem votadas. Esse aumento no número de eleitores vem ocorrendo pela inserção no processo eleitoral de grupos antes mantidos à margem das decisões políticas, tais como mulheres, analfabetos e deficientes visuais, entre outros. Para Bobbio (2001, p. 157), entretanto,

quem deseja ter um indicador do desenvolvimento democrático de um país deve considerar não mais o número de pessoas que têm direito de votar, mas o número de instâncias diversas daquelas tradicionalmente políticas nas quais se exerce o direito de voto. Em outros termos, quem deseja dar um juízo sobre o desenvolvimento da democracia num dado país deve pôr-se não mais a perguntar ‘Quem vota?’, mas ‘Onde se vota?’.

Deve-se então perceber quais os espaços da sociedade civil que hoje participam das decisões e do controle das ações políticas que lhe dizem respeito.

O Brasil vive em uma democracia representativa, onde, de acordo com Bobbio (1989), as decisões políticas pertinentes à coletividade não são tomadas diretamente por aqueles que nelas têm interesses, mas por aqueles que foram eleitos para esta finalidade. Até porque a proposta de uma democracia direta onde todos participam de todas as decisões, numa sociedade complexa como a nossa, parece inviável.

Levando-se em consideração que a democracia representativa oferece mínima participação popular nas decisões políticas e que a democracia direta parece impraticável em nossa sociedade, percebemos um crescente movimento na tentativa de se encontrar uma forma de democracia que viabilize a maior participação e controle da coletividade sobre as decisões políticas. Pois, como afirmado por Bobbio (2001, p.156),

uma vez conquistado o direito à participação política, o cidadão das democracias mais avançadas percebeu que a esfera política está por sua vez incluída numa esfera muito mais ampla, a esfera da sociedade em seu conjunto, e que não existe decisão política que não esteja condicionada ou inclusive determinada por aquilo que acontece na sociedade civil.

Desta forma, é através da inserção de novos grupos e espaços da sociedade civil no processo de decisão da vida coletiva que se busca construir e exercer os ideais da democracia.

A sociedade brasileira, pela força da formação colonialista, é marcada pelo autoritarismo e a ruptura desse vício é um processo demorado, que exige da sociedade mudanças profundas e estruturais no jeito de pensar e de agir.

Apenas uma sociedade democrática poderá proporcionar a sobrevivência de um Estado democrático. Logo, a sociedade brasileira precisa educar-se e formar seus cidadãos

para o exercício da democracia. Deve-se lembrar que essas ações não acontecem em momentos distintos. Segundo Bobbio (1989), *a educação para a democracia surgiria no próprio exercício da prática democrática*. O que exige um educar dentro da própria prática, ou seja, aprender fazendo, experimentando.

Considerando-se que a educação para a democracia nasce no exercício da prática democrática, entende-se que a escola, além de proporcionar a apreensão do saber acumulado historicamente, deve permitir o desenvolvimento da consciência crítica para a participação nesta sociedade que vem construindo seu próprio modelo de democracia.

É por meio da gestão democrática que a escola pode oferecer a sua comunidade o desafio da prática da democracia como forma política de convivência humana. É essa, portanto, uma das funções da escola.

A gestão democrática implica em participação. Participação essa relativa ao direito de decidir, sugerir, discutir e não apenas escolher entre opções pré-definidas. A participação é um conceito e uma prática para optar e decidir e não apenas fazer o que está prescrito ou ser reduzida ou confundida com um mutirão ou força-tarefa. Hora (2002) diz que a participação é um direito e um dever de todos que integram uma sociedade democrática. Paro (2001) afirma que participação é partilha de poder. Assim permite a todos contribuir com iguais oportunidades.

Esse processo de participação é conflituoso e exige tolerância e flexibilidade para lidar com sentimentos como respeito e confiança. Respeito ao outro, às suas contribuições e ideias, e confiança em sua capacidade e seu discernimento para decidir.

Existem alguns mecanismos institucionais que viabilizam o exercício da participação na escola, como o Conselho Escolar, o Grêmio Estudantil e a Associação de Pais e Mestres, os quais, como verificado por Paro (2001), funcionam *como fóruns de constante discussão dos múltiplos interesses..., que facilitam o permanente acesso de todos os interessados aos assuntos que dizem respeito à vida escolar*.

O Conselho Escolar é uma instância colegiada da escola, composto por diversos segmentos que representam a comunidade interna e externa: alunos, funcionários, pais e representantes da comunidade, possibilitando o processo de discussão entre os vários segmentos da comunidade escolar. Segundo Hora (2002, p. 57), o Conselho Escolar

implanta a ação conjunta com a corresponsabilidade de todos no processo educativo. Através deste mecanismo de ação coletiva é que efetivamente serão canalizados os esforços da comunidade escolar em direção à renovação da escola, na busca da melhoria do ensino e de uma sociedade humana mais democrática.

Esses Conselhos Escolares são denominados por Freire (2001) Conselhos de Escola. Segundo este autor, os Conselhos de Escola são uma potencialidade a ser explorada, porque proporcionam o encontro de todos os setores da escola – educadores, alunos, funcionários e pais – para, por meio do diálogo, decidirem sobre os objetivos e o funcionamento da Escola. Proporciona, assim, a participação de toda a comunidade escolar e rompe com a ideia de que os problemas da escola só devem e podem ser resolvidos por aqueles que se encontram dentro dos muros da escola.

Esse mecanismo de participação possibilita também a distribuição da autoridade no interior da Escola, fazendo cada participante refletir sobre a sua responsabilidade diante da transformação da escola e da sociedade.

Outro mecanismo de participação é o Grêmio Estudantil, órgão representativo dos estudantes. Por meio do Grêmio, os alunos podem se mobilizar, reivindicar e intervir na realidade de sua escola. Está regularizado pela Lei 7.398², de 4 de novembro de 1985, e pela **Lei 8.069³, de 13 de julho de 1990.**

Além do Conselho Escolar e do Grêmio Estudantil, há também a Associação de Pais e Mestres que é um importante elo entre a família

2 Dispõe sobre a organização de entidades representativas dos estudantes de 1º e 2º graus e dá outras providências.

3 Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.

e a escola, em muitas escolas substituídos pelo Conselho Escolar.

Assim como o Conselho Escolar, a Associação exerce um importante papel fiscalizador, visto que muitas verbas repassadas pelo Governo só podem ser depositadas na conta aberta e administrada pela Associação.

Apesar desses mecanismos institucionais, nem sempre a participação acontece, seja pela falta de esclarecimento, seja pelo nível de conscientização da comunidade escolar do seu papel na construção de uma sociedade democrática, ou ainda, por opção política.

Freire oferece relevante contribuição para a construção de uma participação crítica. Propõe uma educação baseada em um método ativo, dialogal, participante, que contribui para a participação decisória dos educandos nos rumos da sociedade. Uma educação democrática, na qual o educando não é paciente, mas sujeito desse processo.

Compreendendo a realidade da qual faz parte é que a comunidade poderá agir sobre ela para transformá-la. Como nos diz Freire (1977, p. 106), a toda compreensão corresponde uma ação.

Captado um desafio, compreendido, admitidas as hipóteses de resposta, o homem age. A natureza da ação corresponde à natureza da compreensão. Se a compreensão é crítica ou preponderantemente crítica, a ação também o será.

Para que essa compreensão ocorra, é necessária uma relação horizontal entre os vários segmentos da comunidade escolar, superando a relação vertical, autoritária e desigual, herdada por nossa sociedade, e que vem desde a colonização. Só essa relação entre iguais é que proporcionará a comunicação por meio da palavra. Freire (1987) é um defensor da palavra e afirma que *dizer a palavra não é privilégio de alguns homens, mas direito de todos os homens*. Por isso ninguém pode dizer a palavra sozinho e para isso não ocorrer é necessário haver diálogo. Diálogo este que é encontro entre os homens e que

nasce de uma matriz crítica e gera criticidade... Nutre-se do amor, da humildade, da esperança, da fé, da confiança. Por isso, só o diálogo comunica. E quando os dois polos do diálogo se ligam assim, com amor, com esperança, com fé um no outro, se fazem críticos na busca de algo. Instala-se, então, uma relação de simpatia entre ambos. (FREIRE, 1987, p. 107)

Essa relação de simpatia entre aqueles que se julgam iguais irá também favorecer a participação e a intervenção da população nas decisões dos rumos da escola, de forma gradual, e irá tornar-se uma prática comum.

A escola deve, então, estar aberta à intervenção da comunidade em diferentes níveis, de modo que ela aprenda democracia pela prática da participação. Freire (2001, p. 75) aponta que a participação é “um estar presente na história, mas não uma presença concedida por outros em alguns momentos” e ressalta ainda que

não devemos chamar o povo à escola para receber instruções, postulados, receitas, ameaças, repreensões e punições, mas para participar coletivamente da construção de um saber, que vai além do saber de pura experiência feito, que leve em conta as suas necessidades e o torne instrumento de luta, possibilitando-lhe transformar-se em sujeito de sua própria história. A participação popular na criação da cultura e da educação rompe com a tradição de que só a elite é competente e sabe quais são as necessidades e interesses de toda a sociedade. (SÃO PAULO, 1989, p. 7)

Para estar aberta à participação da população, a escola tem como desafio tornar-se um local de convivência pacífica e fraterna de grupos sociais, respeitando a forma de estar daqueles que dela participam, seus padrões culturais de classe, seus valores, sua sabedoria e sua linguagem. Pois só a partir do respeito ao outro se pode construir um ambiente de igualdade que permita a todos a liberdade e coragem de discutir e ter voz.

A busca deste diálogo, como já dissemos, não é fácil. Requer a tolerância de

escutar e conviver com opiniões contrárias e a necessidade de mostrar e conquistar o lugar neste ambiente de diversidades. Entretanto é uma etapa essencial, pois ninguém democratiza a escola sozinho. De acordo com Freire (2001, p. 74),

uma das coisas gostosas no jogo democrático é que não basta você estar convencido do acerto de suas ideias e do acerto de sua prática. Você precisa demonstrá-lo e convencer os demais. Diria até que, em muitos casos, você precisa converter.

Um dos momentos que possibilita uma prática democrática na escola é a prática da avaliação, a qual deve ter como objetivo ajudar o aluno a aprender e permitir ao professor compreender como o aluno elabora e constrói seu conhecimento. Freire (2001, p.22) destaca que

os critérios de avaliação do saber dos meninos e meninas que a escola usa, intelectualistas, formais, livrescos, necessariamente ajudam as crianças das classes sociais chamadas favorecidas, enquanto desajudam os meninos e meninas populares.

A avaliação pode contribuir para que o professor e a professora identifiquem os erros e as lacunas e reflitam sobre a efetividade da prática educativa, renovando-a ou redirecionando-a, quando presente no processo e não apenas no seu término, respeitando, assim, o ritmo e o processo de aprendizagem de cada aluno e aluna. Não esquecendo, também, que as dificuldades de educandos e educandas, financeiras, emocionais ou físicas, são fatores que influenciam na avaliação da aprendizagem.

Junto com a avaliação, Freire ressalta a necessidade de reformulação do currículo, tornando-o flexível, não padronizado e próximo da realidade vivida na escola.

A construção de um currículo é um processo democrático que envolve toda a comunidade escolar e a sua efetivação

permite aos alunos, além da informação e do conhecimento científico, a valorização dos seus conhecimentos cotidianos. Segundo Freire (2001, p. 45),

não há sombra de dúvida em torno do direito que as crianças populares têm de, em função de seus níveis de idade, ser informadas e formar-se de acordo com o avanço da ciência. É indispensável, porém que a escola, virando popular, reconheça e prestigie o saber de classe, de “experiência feito”, com que a criança chega a ela.

Esse autor ainda acrescenta que *não se pode pensar em mudar a cara da escola, não se pode pensar em ajudar a escola a ir ficando séria, rigorosa, competente e alegre sem pensar na formação permanente da educadora*. Formação permanente que possibilite ao professor e à professora refletirem sobre a sua prática para renová-la e redirecioná-la quando necessário e provocar a progressiva superação do pensar ingênuo.

Conscientização, liberdade, diálogo, participação, currículo, avaliação e formação são alguns dos princípios que compõem a Pedagogia Freireana, capazes de gerar autonomia da escola e dos seus protagonistas para a construção de uma sociedade mais justa, solidária e democrática.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre as contribuições de Paulo Freire para a gestão democrática na escola evidenciou-se no diálogo e na participação, que podem ocorrer em diversos espaços e de diferentes formas.

O exercício do diálogo na construção das políticas e práticas pedagógicas estimula o desvendar da realidade e sua reflexão para então transformá-la, tornando-a mais humana. Possibilita ainda que os indivíduos desenvolvam sua consciência crítica e que se reconheçam como sujeitos construtores da sua história.

A prática do diálogo é um convite à participação. Participação para optar e decidir, partilhando poderes e promovendo

a intervenção da sociedade nas diretrizes educacionais.

Essa participação acontece através de diversas estratégias e em variados espaços da sociedade civil, permitindo à comunidade definir e ter controle sobre as ações que lhe dizem respeito. Efetivando, assim, o exercício da democracia e tendo como protagonistas cidadãos autônomos e críticos.

A democracia tem-se mostrado um processo conflituoso e sua efetivação não se dá apenas por meio de leis e regulamentos, pois a cultura do autoritarismo e do individualismo existente nas estruturas organizacionais também está presente na escola. Portanto, criar uma cultura democrática, utilizando mecanismos como o diálogo e a participação, e exercitá-la, parece ser condição essencial para a gestão democrática.

A crescente participação da comunidade escolar contribui para o comprometimento da população com a vida social e o espírito fraterno de pensar em uma vida digna não apenas para si, mas para toda a sociedade.

Mostra ainda que, como sujeitos da realidade, escrevemos a história por meio de nossas ações e atitudes. Portanto, o desenvolvimento da história e a alteração de seus rumos estão atrelados a nossa iniciativa e disponibilidade de participação.

Uma gestão que tem em sua base a prática do diálogo e da participação coloca em relevância a utilização de mecanismo e estratégias relacionados com a natureza da coisa gerida, superando a concepção de administração como um conjunto de regras técnicas e normas aplicáveis para qualquer sistema administrativo.

O modelo de gestão democrática revela uma preocupação com os problemas sociais e econômicos que atingem a sociedade da qual faz parte a comunidade escolar, com consequências para os resultados educacionais definidos pela escola.

Finalmente podemos perceber que a gestão democrática valoriza a comunidade escolar, uma vez que a considera protagonista de suas ações com vistas à construção de uma sociedade mais tolerante e solidária por meio da liberdade e do debate das ideias. Além de tomar a prática como objeto de reflexão coletiva

e como ponto de partida para sua avaliação e reformulação.

REFERÊNCIAS

BOBBIO, N. *Estado, governo, sociedade: para uma teoria geral da política*. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

BOBBIO, N. *O futuro da democracia: uma defesa das regras do jogo*. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

FELIX, M. F. C. *Administração escolar: um problema educativo ou empresarial*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

FREIRE, P. *Conscientização*. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, P. *Educação como prática para a liberdade*. 7. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

FREIRE, P. *Educação na cidade*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P.; SHOR, I. *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

HORA, D. L. *Gestão democrática na escola: artes e ofícios da participação coletiva*. 9. ed. São Paulo: Papyrus, 2002.

PARO, V. H. *Gestão democrática da escola pública*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2001.

PARO, V. H. *Administração escolar: introdução crítica*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. Secretaria Municipal de Educação. *Construindo a Educação Pública Popular*. In: *Aos que fazem a educação conosco em São Paulo*. São Paulo, 1989.

SIMULAÇÕES PELO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS DA ESFERA DO DETECTOR MARIO SCHENBERG

Carlos Frajuca¹
Fábio da Silva Bortoli²
Nadja Simão Magalhães³

Está sendo montado no Instituto de Física da Universidade de São Paulo um detector esférico do tipo massa-ressonante para ondas gravitacionais que fará parte de uma rede mundial de detecção. O objetivo desta rede de detecção é alcançar uma sensibilidade, em h , de 10^{-21} . Espera-se, com este trabalho, verificar o comportamento vibracional da esfera ressonante incluindo as alterações introduzidas pelo projeto.

Palavras-chave: Ondas gravitacionais. Detector. Massa-ressonante.

It's being built in the Physics Institute at the University of São Paulo a spherical gravitational wave detector that will be part of a world wide network of detectors. The goal of this network is to reach a sensitivity of, in h , 10^{-21} . This work intends to identify the vibrational behavior of the sphere including the modifications promoted by the project.

Keywords: Gravitational waves. Detector. Resonant-mass.

1 INTRODUÇÃO

O detector de ondas gravitacionais (OG) Mário Schenberg está localizado no Departamento de Física dos Materiais e Mecânica da Universidade de São Paulo (USP). A figura 1 mostra uma visão geral do detector destacando algumas de suas partes.

O detector Mário Schenberg é um detector esférico de ondas gravitacionais (OG) do tipo massa ressonante. A sua massa (ou antena) esférica de 1,15 toneladas, com 65 cm de diâmetro, é feita de uma liga de cobre-alumínio com 94% Cu e 6% Al. Para a sua confecção, uma quantidade adequada desta liga foi fundida e a seguir usinada na forma esférica, de modo a garantir um fator de qualidade mecânico alto (da ordem de 10^6 a 10^7) (MELO, 2001). Em sua superfície são acoplados seis transdutores paramétricos de

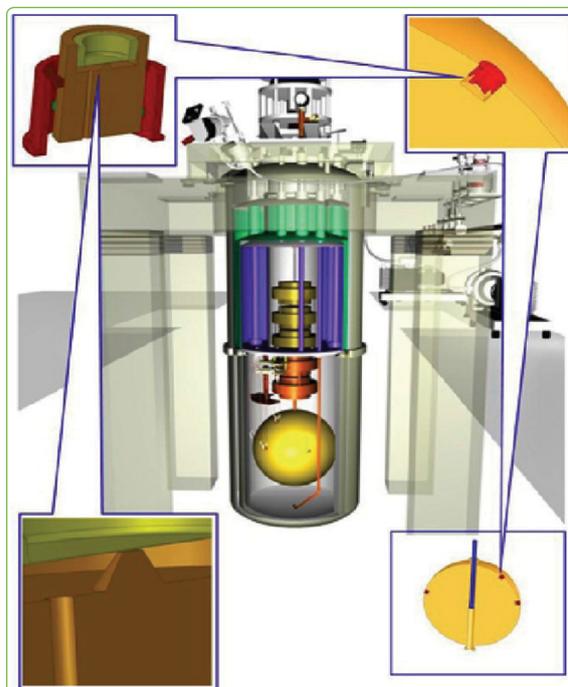


Figura 1 - Visão geral do detector Mário Schenberg com algumas de suas partes. (Xavier P. M. Gratens)

1 Doutor pelo Instituto de Física da USP - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo. E-mail: <frajuca@gmail.com>.

2 Doutor pelo Instituto de Física da USP - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo. E-mail: <bortoli.fabio@gmail.com>.

3 Doutora pelo Instituto de Física da USP - Professora da Unifesp – Campus Diadema. E-mail: <nadjasm@gmail.com>.

micro-ondas, do tipo cavidade reentrante. Estes transdutores utilizam Casadores Mecânicos de Impedância (CMI) de dois modos, também chamados de ressonadores. Os transdutores são responsáveis pelo monitoramento das vibrações da antena. A frequência central de operação do detector é de cerca de 3200Hz.

2 TRANSDUTORES

Existem dois tipos principais de transdutores que podem ser usados neste tipo de detector de OG: os passivos e os paramétricos. Os transdutores passivos não utilizam fonte externa de potência, apresentam ganho máximo de 1, mas, raramente, chegam próximo desse valor. Podem ser usados com baixo ruído na frequência característica da antena (MELO, 2001). Os transdutores passivos obtêm a leitura da saída indutiva por meio de um acoplamento com os amplificadores SQUID. Os dois principais problemas envolvendo esses transdutores são as perdas em corrente contínua nos circuitos supercondutores e o desempenho dos amplificadores SQUID. Por isso, no detector Schenberg, foi feita a opção de usar o transdutor paramétrico.

A figura 1 mostra a configuração do detector na última corrida criogênica, mostrando os casadores de impedância utilizados naquela época.

O transdutor paramétrico utiliza como sensor vibracional uma cavidade de micro-ondas ressonante. Uma fonte externa injetará um sinal de micro-ondas muito “puro”, sinal este que será modulado pela membrana existente na cavidade. Esse transdutor tem ganho intrínseco de potência. O sinal de saída dos transdutores paramétricos é amplificado acima da frequência característica do detector. Mas existem duas dificuldades a serem superadas: a limitação dada pelo ruído de fase da bomba e a dificuldade em se obter um alto acoplamento eletromagnético (MELO, 2001).

A injeção do sinal de micro-ondas, a partir da fonte externa, deve ser feito sem introduzir ruído que prejudique a detecção, por isso será utilizado um cabeamento

projetado para produzir a atenuação necessária. O cabeamento deverá conduzir o sinal de micro-ondas da fonte externa até os conectores, localizados na parte inferior da suspensão da esfera, sem contudo introduzir ruído nos que possa prejudicar a sensibilidade do Schenberg. Dos conectores o sinal será levado por um cabo coaxial até antenas microtiras (*microstrips*), sustentadas por suportes específicos (“suportes das antenas *microstrips*”) em frente aos transdutores.

3 OTIMIZAÇÃO DOS CASADORES DE IMPEDÂNCIA MECÂNICA DE DOIS MODOS

Quando uma OG passa através da massa ressonante esférica do detector, esta vibra e o movimento produzido na sua superfície, que é monitorada por sensores de movimento chamados de transdutores, transforma a oscilação mecânica em sinal elétrico (FRAJUCA et al, 2000). A distribuição destes transdutores na superfície da esfera é baseada no trabalho de Merkwitz e Johnson (MERKOWITZ, 1993; FRAJUCA, 2002) e foi confirmada por Magalhães e colaboradores (FRAJUCA, 2005; MAGALHAES, 1997). A figura 2 ilustra a distribuição de cada Casador Mecânico de Impedância (CMI), associado a estes transdutores, na distribuição sobre a superfície da esfera.

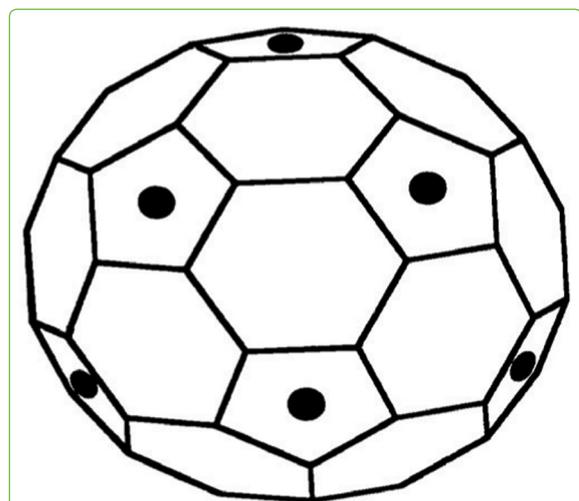


Figura 2 - Posição dos seis Casadores Mecânicos de Impedância utilizados no detector Mário Schenberg relativamente à superfície de um icosaedro truncado

Cada CMI tem a função de filtro, selecionando a frequência de interesse e fazendo a amplificação mecânica da vibração da esfera. Esta amplificação varia com a raiz quadrada da razão entre a massa efetiva da esfera e a massa efetiva do oscilador ou ressonador.

Por influenciarem diretamente na sensibilidade do transdutor, o projeto de CMI eficientes é fundamental. Um bom projeto para um CMI tem que garantir a maior amplificação mecânica possível do movimento da região da esfera onde este está conectado. O elemento final que responde por esta amplificação, neste caso, é uma membrana com massa efetiva da ordem de miligramas, sendo uma das faces planas da cavidade reentrante cilíndrica supercondutora, que compõe a cavidade Klyston do transdutor paramétrico de micro-ondas utilizado no detector Mário Schenberg (FRAJUCA, 2005a). Micro-ondas ressonantes monocromáticas são injetadas nesta cavidade supercondutora. Assim, quando o tamanho da cavidade se modifica, cria duas bandas laterais no sinal de micro-ondas que sai da cavidade.

Por possuírem tamanho reduzido (os CMI utilizados no Schenberg devem caber em orifícios cilíndricos de 30mm x 30mm) e devido à necessidade de grande amplificação mecânica, as membranas deverão ter espessuras micrométricas, o que torna um grande desafio a sua fabricação. Além disto, dependendo do material com que os CMI forem confeccionados, todo o interior das cavidades (incluindo as membranas) deverá ser revestido com algum material que seja supercondutor, já que as cavidades reentrantes também o deverão ser, caso não sejam manufaturadas com material supercondutor (ANDRADE, 2004).

Um transdutor com CMI multimodo pode apresentar uma melhor sensibilidade do que um com CMI de um modo (BORTOLI, 2006), sendo este paramétrico, indutivo ou capacitivo. Por outro lado, como esta melhora é muito reduzida acima de dois modos, o CMI projetado para ser utilizado no Schenberg será de dois modos.

Em trabalhos anteriores de que o autor participou (FRAJUCA, 2005; FRAJUCA 2005a) e, inclusive, no mestrado que orientou (BORTOLI, 2006), foram realizadas simulações com CMI, utilizando programas de modelagem por elementos finitos (MEF), com o objetivo de estimar que mudanças em seus parâmetros influenciassem no acoplamento destes com a massa ressonante da antena. Inicialmente, por simplicidade, foram analisados apenas CMI de um modo.

4 A MASSA RESSONANTE ESFEROIDAL

De acordo com a Teoria Geral da Relatividade, espera-se que os modos quadripolares da esfera sejam excitados pelo sinal da OG e, teoricamente, eles serão exatamente degenerados (FRAJUCA, 2002). Contudo a esfera ressonante, para ser utilizada como antena, necessita da adição dos transdutores e de um sistema de sustentação, que alteram a sua massa, geometria e simetria. Como já mencionado, os transdutores serão conectados à esfera através de pequenos orifícios na superfície da esfera. A suspensão, utilizada para a sustentação da esfera, é conectada em sua região central. Para isto existe um furo passante ao longo de seu eixo vertical de simetria, tendo em sua região central uma parte cônica, que é conectada com a extremidade inferior da haste inferior da suspensão. A parte superior desta haste é conectada na massa mais inferior da suspensão.

Para avaliar o efeito das alterações realizadas sobre os modos quadripolares da massa ressonante utilizada, concebida a partir de uma esfera maciça, foram feitas simulações com um programa que utiliza o MEF (*SolidWorks Simulation*). Foram analisadas as seguintes configurações da esfera: a esfera maciça, a esfera com os orifícios de fixação dos transdutores e a esfera com os orifícios de fixação dos transdutores e o furo passante, que possui em sua região central a parte cônica, que é conectada à haste inferior da suspensão.

Para verificar se o modelo foi confeccionado adequadamente e se o programa

de simulação com o MEF foi utilizado e configurado adequadamente (escolha do tipo de elemento, parâmetros relacionados ao controle de geração da malha, por exemplo) é recomendável que ele seja calibrado. Usualmente esta calibração é feita através da comparação entre resultados simulados e reais, sendo ambos obtidos com a utilização das mesmas configurações (geometria, materiais, esforços, vínculos, etc.).

Abaixo são mostradas as propriedades do material utilizado para confeccionar a esfera do detector Mário Schenberg, propriedades estas também utilizadas nas simulações feitas: Material 94%Cu-6%Al, Massa específica 8077,5 kg/m³, Módulo de Young 1,303 x 10¹¹ Pa, Coeficiente de Poisson 0,364.

A análise dos modos obtidos através das simulações mostra que, ao introduzir os orifícios para a fixação dos transdutores na esfera, houve um pequeno aumento na frequência dos modos quadripolares, aumento este que pode ser atribuído à redução da massa ressonante. O desvio padrão (abaixo de 0,2) não se alterou e houve pequeníssima alteração na banda, indicando que estas frequências ainda podem ser consideradas degeneradas e que a simetria do sistema quase não foi alterada.

Por outro lado, a análise dos modos obtidos através de simulação, após introduzir os furos para alojar a suspensão e os transdutores, apresentou uma diminuição da frequência média da ordem de 24,4 Hz,

quando comparada com a da esfera maciça. Este aumento, possivelmente, está associado à localização da região de onde foi retirada massa da esfera. A banda e o desvio padrão aumentaram, respectivamente, 37,22Hz e 15,72Hz, caracterizando uma quebra na simetria e que as frequências destes modos não podem mais ser consideradas degeneradas.

A comparação entre os modos obtidos por simulação e medição para a esfera com os furos para alojar a suspensão e os transdutores mostrou que os resultados medidos apresentaram uma frequência média 72,71Hz maior que os resultados obtidos através de simulação, representando um aumento de 2,32% em relação ao primeiro. Esta diferença se deve, provavelmente, à influência do dispositivo que foi fixado à superfície da esfera, após a sua usinagem, para realizar a sua excitação e medidas. A massa deste dispositivo certamente colaborou para “quebrar” ainda mais a simetria dos modos. Este mesmo dispositivo não foi adicionado à esfera simulada.

5 CONCLUSÕES

A tabela 1 mostra as frequências encontradas nas simulações com os furos indicados. A última coluna mostra a medição feita com a esfera real. Verifica-se um comportamento condizente com as alterações feitas. A retirada de material dos

Tabela 1 - Valores obtidos por simulação para três configurações da esfera

Modos	Esfera maciça (Simulado)	Esfera com furos para transdutores (Simulado)	Esfera com furos para transdutores e suspensão (Simulado)	Esfera com furos para transdutores e suspensão (Medido)
12	3157,87	3159,38	3117,93	3172,50
13	3157,95	3159,49	3118,23	3183,00
14	3158,06	3159,55	3138,27	3213,60
15	3158,21	3159,65	3138,45	3222,90
16	3158,32	3159,84	3155,59	3240,00
Banda	0,44	0,47	37,66	67,50
Desvio Padrão	0,18	0,18	15,90	28,06
Média	3158,08	3159,58	3133,69	3206,40

furos na superfície fez com que as frequências tivessem um ligeiro aumento sem alterar a degenerescência destas. O furo central quebra a simetria esférica causando o aparecimento de dois dupletos e um singleto.

Os dados da esfera real são diferentes dos da simulação, mas na medição mais elementos estavam presentes na superfície da esfera o que alterou os resultados.

Na continuação deste trabalho, os outros elementos do detector serão incorporados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. A. *Desenvolvimento de um oscilador em 10 ghz de ultrabaixo ruído de fase e a análise de seu desempenho nos transdutores paramétricos do detector de ondas gravitacionais Mário Schenberg*. Tese (Astrofísica). São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2004.

BORTOLI, F. S. *Estudo de casadores de impedância mecânicos para transdutores paramétricos de microondas em detectores esféricos de ondas gravitacionais*. Dissertação (Mestrado em Física). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

FRAJUCA, C. et al. Proc. 3rd Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves

(Pasadena, USA, July 1999). *AIP Conference Proceedings*. 523 (New York, AIP) p. 417, 2000.

FRAJUCA, C. et al. N. S. *Classical and Quantum Gravity* 19, 1961, 2002.

FRAJUCA, C.; BORTOLI, F. S.; MAGALHÃES, N. S. Studying a new shape for the impedance matchers in Mario Schenberg Transducers. In: 6th *Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves*, 2005, Nago; Okinawa, Japão. Abstract booklet. Tokio: Organizing comitte, 2005.

FRAJUCA, C.; BORTOLI, F. S.; MAGALHÃES, N. S. Resonant transducers for spherical gravitational wave detectors. *Brazilian Journal of Physics*, vol. 35, p. 1201, 2005a.

MAGALHAES, N. S. et al. *Astrophysical Journal*, 475, 462, 1997.

MELO, J. L. *Estudo do sistema de isolamento vibracional da suspensão para o protótipo de um detector de ondas gravitacionais*. Dissertação (Ciência Espacial/Astrofísica). São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

MERKOWITZ, S. M.; JOHNSON, W. W. *Physical Review Letters*, 70, 2367, 1993.

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR

Luiz Gonzaga Xavier de Barros¹
Monica Karrer²

Este artigo expõe as vantagens pedagógicas da utilização de inovações tecnológicas como algumas ferramentas de geometria dinâmica no ensino de Geometria Analítica e Álgebra Linear, estudando as relações entre registros de representações semióticas ou desenvolvendo atividades exploratórias. Para Duval (2000, 2006), a compreensão matemática requer do indivíduo a habilidade de efetuar progressivas coordenações entre registros de representações semióticas. Diversos pesquisadores apresentaram estudos que revelaram as dificuldades de estudantes nas disciplinas de Geometria Analítica e Álgebra Linear. Além disso, a análise de livros didáticos dessas duas disciplinas indicou que o registro algébrico é o mais valorizado, sendo o gráfico pouco explorado. Considerando que uma abordagem de integração entre diversos registros, aliada às vantagens da utilização de um software de geometria dinâmica, possa favorecer a aprendizagem de conteúdos dessas disciplinas, são apresentadas situações de ensino que podem gerar ganhos pedagógicos, uma vez que permitem contatos diferenciados com os objetos matemáticos. Destaca-se a possibilidade de estabelecer relações simultâneas e em tempo real entre representações de diferentes registros. É possível ainda um trabalho com atividades exploratórias que favoreçam a elaboração e a validação experimental de conjecturas e a exploração de objetos gráficos não usuais no ensino dessas disciplinas.

Palavras-chave: Ferramentas de geometria dinâmica. Registros de representações semióticas. Situações de ensino. Geometria Analítica. Álgebra Linear.

This article shows the pedagogical advantages in the use of technological innovations such as some tools of dynamic geometry in the teaching of Analytic Geometry and Linear Algebra, studying the relationships between the registers of semiotics representations or developing exploratory activities. To Duval (2000, 2006), the mathematical understanding requires from the subject the skills in doing progressive coordination between registers of semiotic representations. Several researchers have shown studies which have revealed some difficulties of the students in these disciplines. Furthermore, the analysis of didactical books of these two disciplines has indicated that the algebraic register is the most worth, being the graphical register less explored. Considering that an integration approach between the different registers, allied to the advantages of the utilization of dynamical geometry software, can ease the learning of the contents of these disciplines, teaching situations, which can generate pedagogical improvements, are presented. Among these contacts, the possibility of the establishment of simultaneous relationships in real time between representations of different registers is shown. Also, it is possible to work with exploratory activities that would ease the elaboration and the experimental validation of conjectures and the exploration of non-usual graphical objects in the teaching of these disciplines.

Keywords: Dynamic geometry tools. Registers of semiotic representations. Teaching situations. Analytic Geometry. Linear Algebra.

1 Doutor em Matemática pelo Instituto de Matemática e Estatística da USP - Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNIBAN.
E-mail: <lxxbarros@hotmail.com>.

2 Doutora em Educação Matemática pela PUC-SP - Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNIBAN.
E-mail: <mkarrer@uol.com.br>.

1 INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresenta-se uma discussão a respeito das vantagens pedagógicas fornecidas pela utilização de ferramentas de geometria dinâmica na exploração de relações entre representações semióticas e de atividades exploratórias. Há vários recursos deste tipo que podem ser adotados no ensino. Neste artigo, em particular, serão apresentadas atividades que têm como recurso de apoio as ferramentas computacionais Cabri-Géomètre e Cabri 3D, especificamente no estudo de conteúdos de Geometria Analítica e Álgebra Linear. Celestino (2000) apresentou um levantamento que revelou o alto índice de retenção nestas disciplinas em três universidades renomadas do Brasil. Pavlopoulou (1993) e Karrer, Baggi & Candido (2010) observaram as dificuldades dos estudantes em conteúdos de Geometria Analítica, disciplina que normalmente requer o estabelecimento de relações entre representações gráficas e algébricas. Dorier (2000), Sierpinski, Dreyfus & Hillel (1999) e Karrer (2006) relataram as dificuldades dos estudantes em Álgebra Linear, principalmente devido ao seu caráter formal e abstrato. Estas pesquisas sugeriram, então, a necessidade de estudos que avaliassem as relações entre a aprendizagem dessas disciplinas com questões da linguagem matemática.

Nessa perspectiva, destaca-se a teoria dos registros de representações semióticas de Duval (2000, 2006), tendo em vista que esta considera a especificidade da Matemática em relação às outras ciências, uma vez que o acesso a um objeto matemático requer, necessariamente, a utilização dos registros de representações semióticas, tais como os registros do tipo simbólico, gráfico, figural e da língua natural.

Para Duval, uma representação semiótica é uma representação que, além de sua *formação* no interior de um registro, admite mais duas atividades cognitivas: o *tratamento* e a *conversão*. O tratamento é a transformação de uma representação em outra representação do mesmo registro. Já a conversão é uma transformação de uma representação em

outra representação de um registro diferente. Esta última atividade cognitiva é considerada por Duval como primordial para a real compreensão matemática, ou seja, o ensino de Matemática deve ser centrado em uma efetiva coordenação entre representações de diferentes registros.

Ele também verificou, principalmente nos níveis mais avançados de ensino, que um registro é sempre mais privilegiado, levando o estudante à confusão entre o objeto matemático estudado e uma de suas representações. Especificamente nas disciplinas de Geometria Analítica e Álgebra Linear, tal afirmação foi constatada por Karrer & Barreiro (2009) e Karrer, Baggi & Candido (2010). Estes avaliaram as representações mais presentes em conteúdos de Geometria Analítica de livros didáticos frequentemente referenciados em ementas de cursos de Matemática de universidades renomadas do país, constatando a valorização dos registros da língua natural e simbólico em detrimento dos demais. Em particular, estes pesquisadores observaram que o registro gráfico é pouco explorado. Investigação semelhante foi realizada por Jahn & Karrer (2004) em livros didáticos de Álgebra Linear, constatando também a pouca valorização do registro gráfico na abordagem das transformações lineares.

Balacheff & Kaput (1996) ressaltaram a significativa necessidade de mudanças de currículo e de desenvolvimento de pesquisas sobre a utilização de tecnologias no ensino de Matemática. Os autores ressaltam que um conceito importante neste contexto é o de micromundo matemático, o qual consiste em um conjunto de objetos primitivos, operações elementares sobre estes objetos e regras que expressam os modos em que estas operações podem ser feitas e associadas. O micromundo possibilita novas construções, transformando operações complexas ou objetos em novos recursos disponíveis para uso futuro. Ao contrário dos sistemas de simulação tradicionais, o grande diferencial do micromundo é que ele pode evoluir de acordo com a ampliação do conhecimento do aprendiz. Os recursos de geometria dinâmica Cabri-Géomètre, para explorações no plano,

e Cabri 3D, para explorações no espaço, são considerados micromundos.

Noss & Hoyles (2009) apontam as mudanças provocadas pelo uso de recursos computacionais na aprendizagem matemática e a necessidade de elaboração de pesquisas com a integração de ferramentas que proporcionem vantagens pedagógicas, ou seja, formas de contato com conteúdos matemáticos que não seriam possíveis em outros ambientes. Tais pesquisadores classificam estas situações como novas “janelas de pensamento” no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos.

Com base nas pesquisas que revelaram as dificuldades de estudantes em Geometria Analítica e Álgebra Linear, e na indicação de Duval (2006) a respeito da necessidade de exploração de diferentes registros para a compreensão matemática, e, tendo em vista que o registro gráfico é negligenciado no

ensino de Geometria Analítica e Álgebra Linear, uma abordagem gráfica aliada ao uso de um recurso de geometria dinâmica pode fornecer formas diferenciadas de acesso aos objetos matemáticos.

2 APRESENTAÇÃO DE SITUAÇÕES DE ENSINO

Nesta seção são apresentadas situações de ensino de conteúdos de Álgebra Linear no plano e de Geometria Analítica no espaço. No primeiro caso, o *software* utilizado foi o Cabri-Géomètre e, no segundo, o Cabri 3D.

No estudo das transformações lineares geométricas planas da Álgebra Linear, apresenta-se a criação de uma macroconstrução no *software* Cabri-Géomètre, que relaciona dois tipos de registros: simbólico e gráfico. A Figura 1 apresenta este tipo de construção.

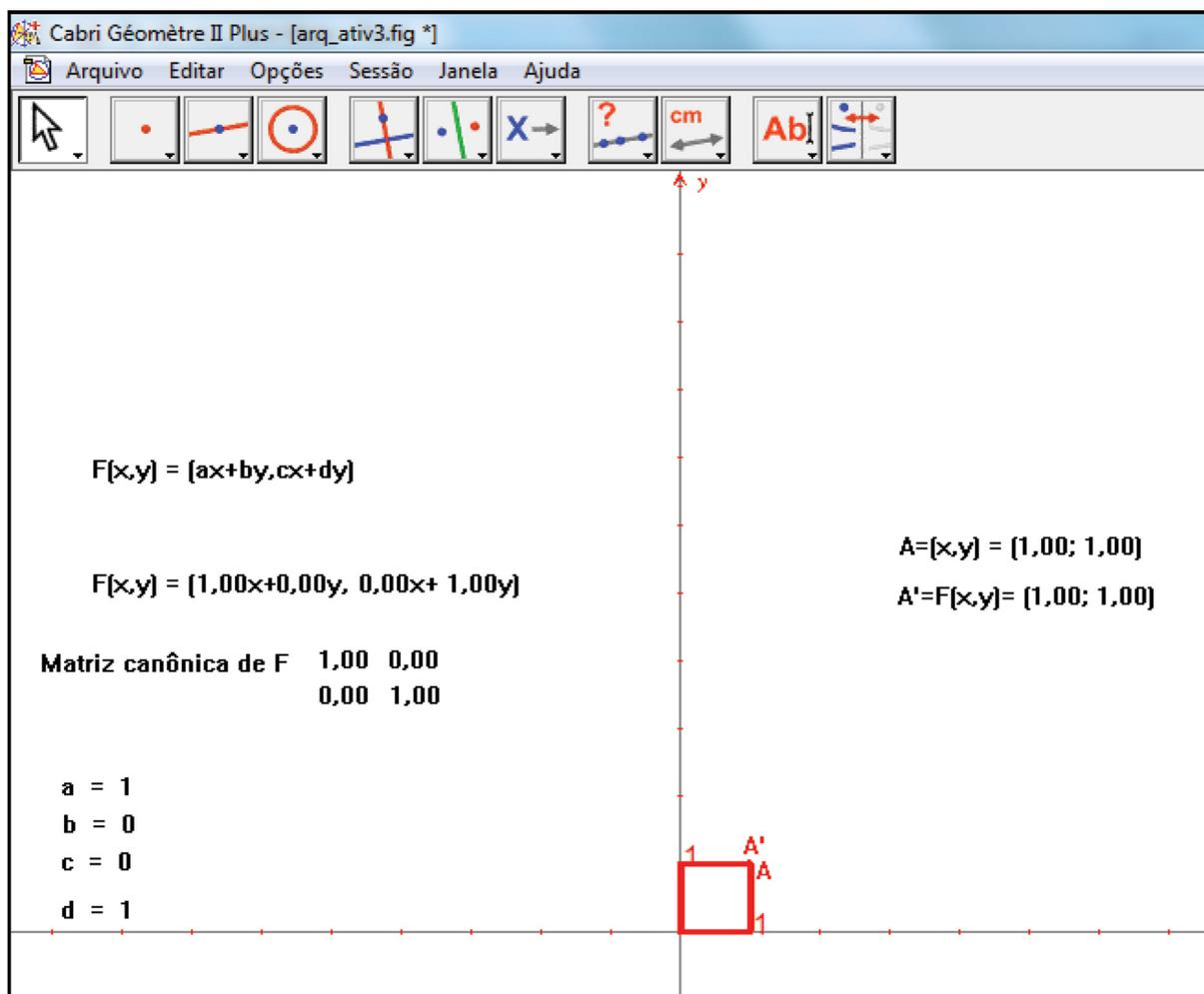


Figura 1 - Apresentação da macroconstrução

Os valores de “a”, “b”, “c” e “d” na tela são respectivamente os valores dos coeficientes presentes na lei algébrica e os valores da matriz de F em relação à base canônica do plano. Ao alterar um desses valores, o estudante pode observar, simultaneamente e em tempo real, as alterações na lei algébrica da transformação linear e na representação gráfica, conforme ilustrado na Figura 2.

é responsável por uma expansão de fator 3 na direção do eixo y. Atividades de exploração podem ser propostas com esta macroconstrução, de forma que o estudante observe que “b” é responsável por um cisalhamento horizontal e “c” por um cisalhamento vertical. Nesta atividade são valorizadas as relações entre as representações dos registros gráfico e

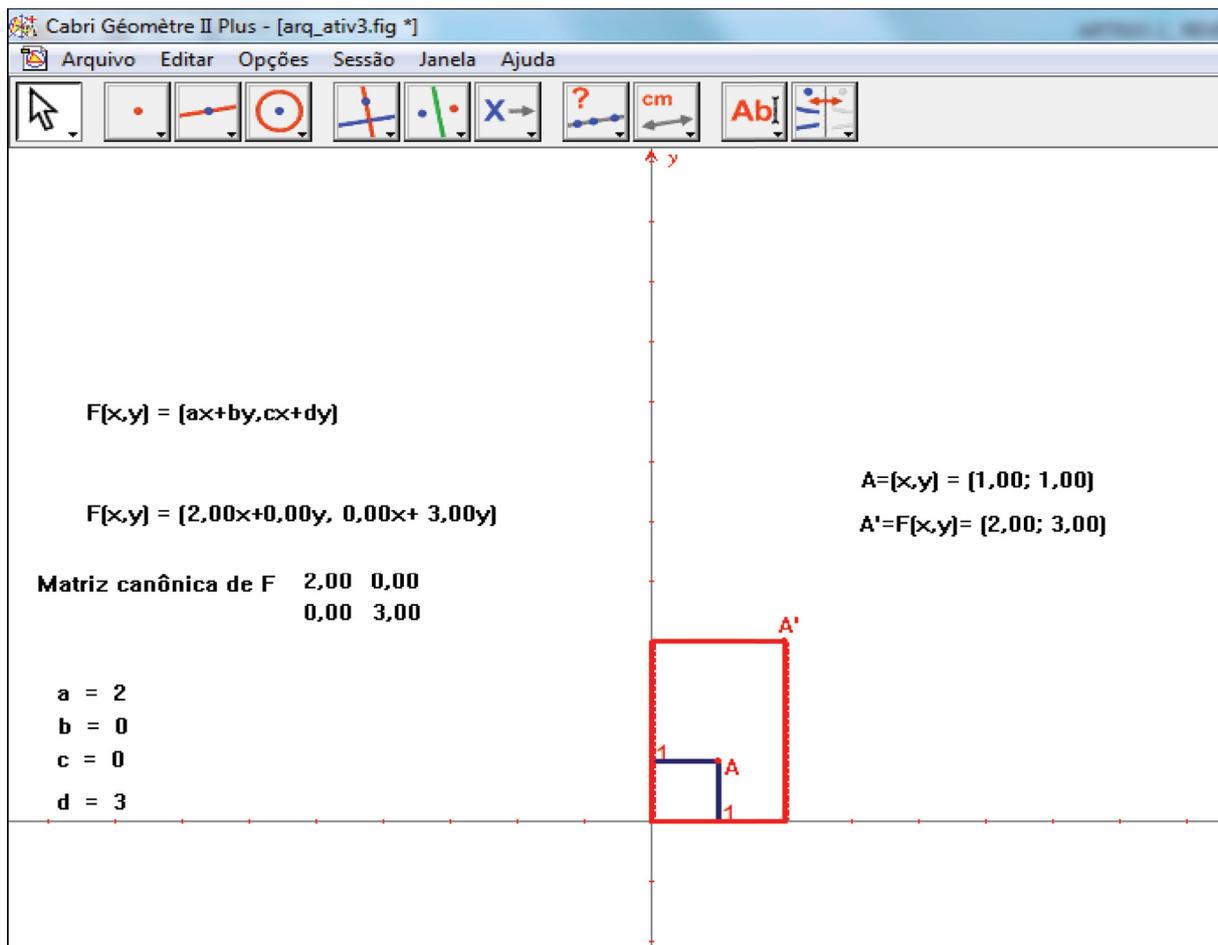


Figura 2 - Expansões horizontal e vertical

Pode-se observar, ao comparar as duas figuras, que o valor de “a” foi alterado de 1 para 2. É possível avaliar a alteração ocorrida na lei algébrica, na matriz canônica de F e na representação gráfica, ou seja, “a” é responsável por uma expansão de fator 2 na direção do eixo x. Da mesma forma, “d”

simbólico, sendo possível identificar o impacto que uma mudança em uma representação ocasiona em outra. A Figura 3 apresenta os casos de cisalhamento horizontal e vertical, relacionando-os com os valores de b e c de $F(x,y)=(ax+by, cx+dy)$, respectivamente.

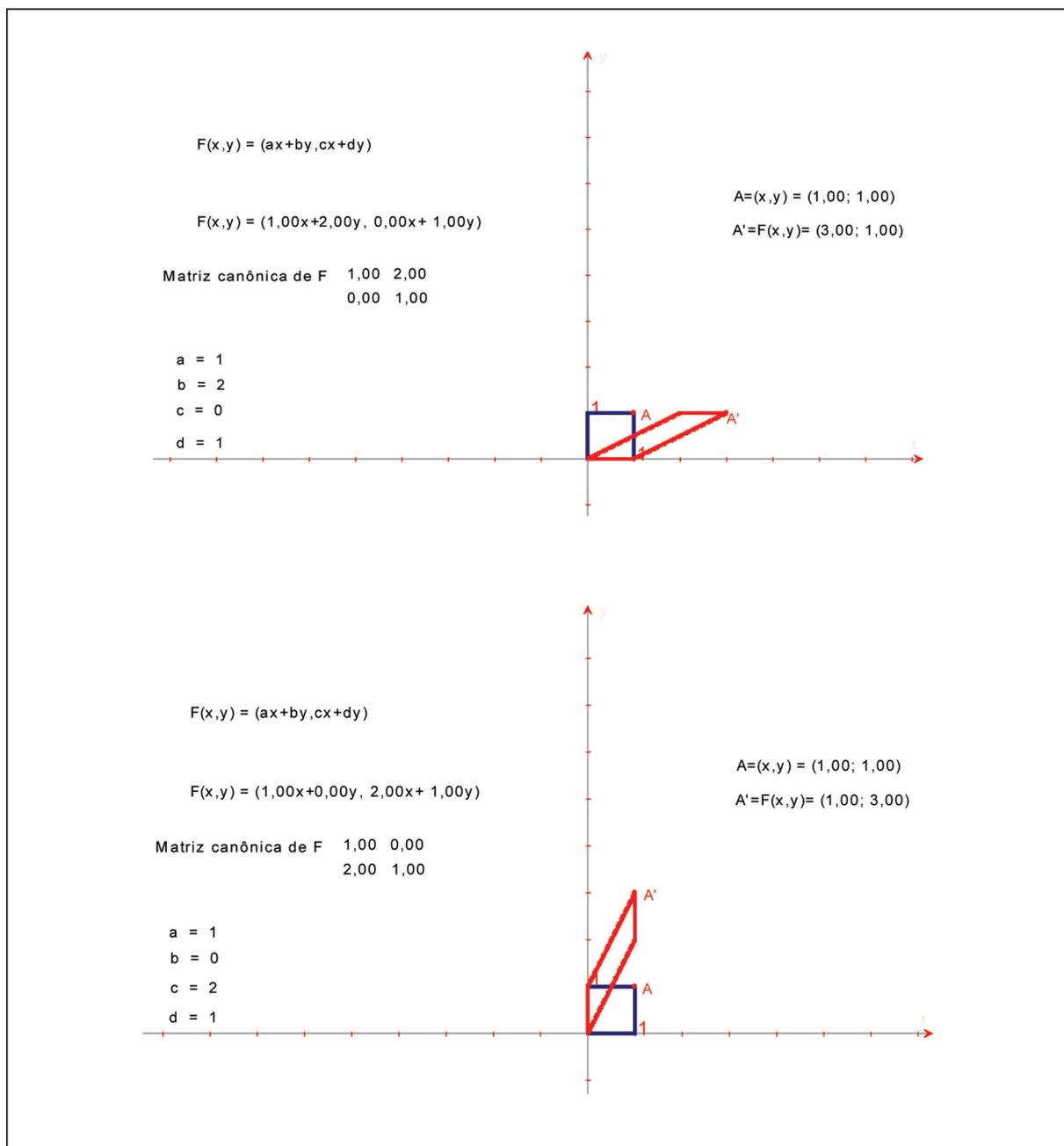


Figura 3 - Cisalhamentos horizontal e vertical

Outro aspecto possível de ser tratado com um *software* de geometria dinâmica é a aplicação das transformações em objetos diferentes de polígonos. Por exemplo, a Figura 4 contém a aplicação da transformação linear $F(x,y)=(x+y,y)$ em uma circunferência. O efeito é

o de um cisalhamento horizontal, gerando uma elipse. Como o *software* dispõe de recursos que atualizam os objetos matemáticos a partir da manipulação realizada, a análise da relação entre as representações pode ser feita simultaneamente e em tempo real.

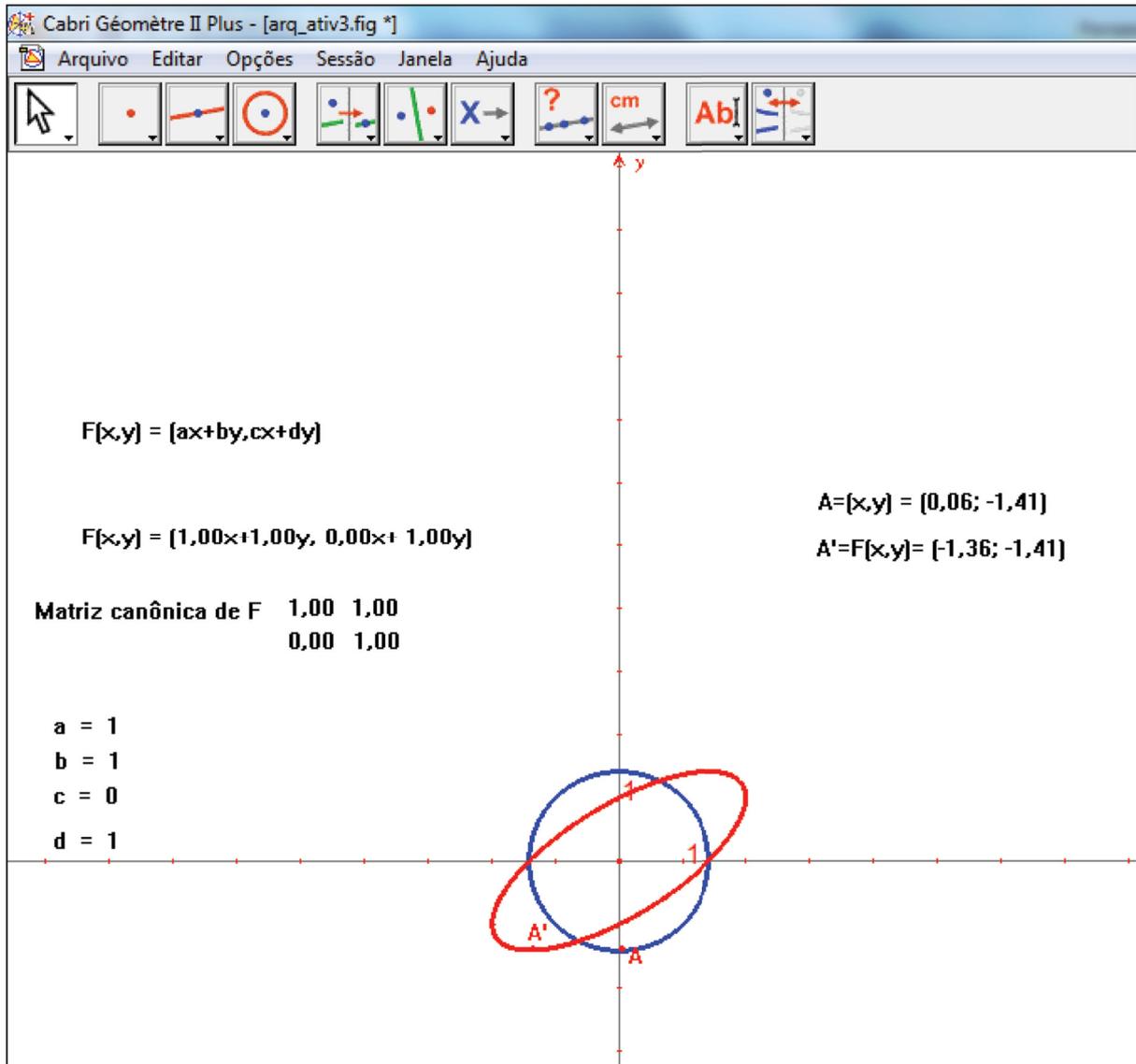


Figura 4 - Mudança do objeto gráfico

Cabe salientar que esse *software* não fornece a programação de análise das relações entre as representações algébrica e gráfica das transformações lineares planas. Ele apenas contém comandos básicos com os quais é possível criar essa macroconstrução. É nesse sentido que tal ferramenta é classificada como um micromundo, pois permite transformar objetos em novos recursos, os quais podem ficar disponíveis em situações futuras de aprendizagem. Desta forma, nota-se que a construção evolui de acordo com a ampliação do conhecimento do estudante, ou seja, além do domínio dos comandos básicos do *software* e de sua linguagem, é necessária

a aplicação de conceitos matemáticos para esta construção.

No estudo dos vetores da Geometria Analítica, pode-se utilizar o *software* Cabri 3D também para uma abordagem exploratória, permitindo ao estudante a elaboração e a validação experimental de conjecturas. Um exemplo disso é um exercício exploratório para verificar que o volume de um paralelepípedo de arestas determinadas pelos vetores \vec{u} , \vec{v} e \vec{w} é numericamente igual ao módulo do produto misto, o qual é dado por $|\vec{u} \cdot (\vec{v} \times \vec{w})| = |\vec{u} \wedge \vec{v} \cdot \vec{w}|$. Usando a ferramenta, é possível determinar o produto misto por meio do produto vetorial de \vec{u} por \vec{v} e, depois, o produto escalar entre

$\vec{u} \wedge \vec{v} \cdot \vec{w}$. O *software* também dispõe de um comando para o cálculo de volume de sólidos. Dessa forma, dado o dinamismo da ferramenta, é possível manipular a extremidade de um dos vetores para se obter novos paralelepípedos, observando sempre a igualdade numérica entre o módulo do produto misto dos vetores que determinam as arestas do paralelepípedo e o seu volume. A Figura 5 mostra essa construção em duas situações distintas.

3 CONCLUSÕES

Neste artigo foram apresentadas situações de ensino de conteúdos de Geometria Analítica e Álgebra Linear, que procuraram propor atividades exploratórias e tarefas que envolveram questões gráficas e suas relações com as representações algébricas, com auxílio de ferramentas de geometria dinâmica. Tais situações foram elaboradas com foco na teoria dos registros de representações semióticas de Duval (2000, 2006) e consideraram as evidências

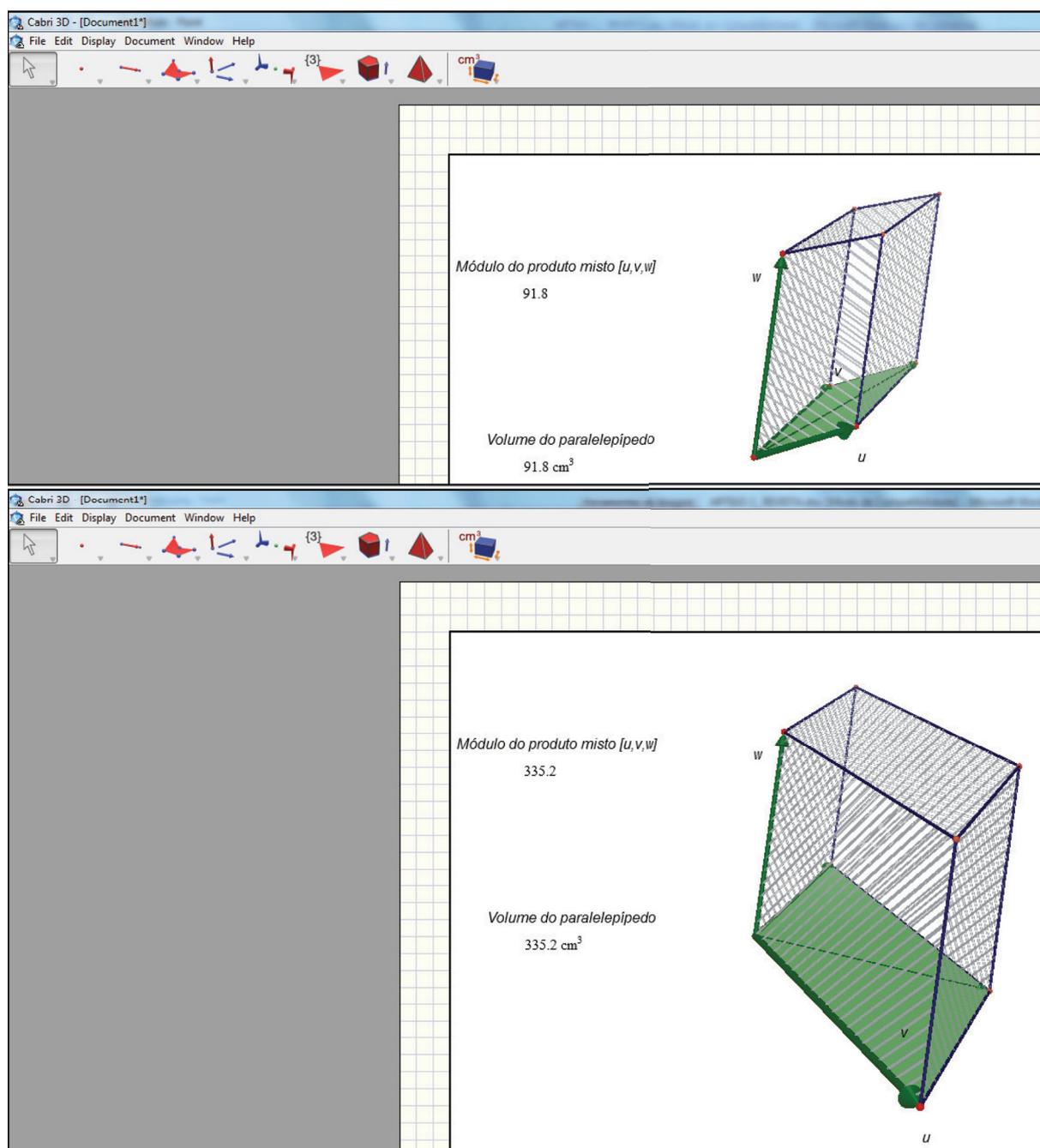


Figura 5 - Interpretação geométrica do módulo do produto misto

destacadas por outros pesquisadores com relação às dificuldades dos estudantes e a pouca exploração do registro gráfico nessas disciplinas. As atividades foram elaboradas de acordo com as indicações de Noss & Hoyles (2009), ou seja, visando integrar ferramentas computacionais de modo a fornecer vantagens pedagógicas. De fato, as situações apresentadas permitem explorações diferentes das comumente realizadas no ambiente papel e lápis, tais como a análise dinâmica de relações entre representações semióticas que favorecem o estabelecimento e a validação local de conjecturas, o trabalho com objetos gráficos não usuais no ensino, a criação de macros, com a mobilização de conhecimentos matemáticos e computacionais, e, por fim, um trabalho de experimentação de propriedades por parte dos estudantes que pode favorecer a posterior institucionalização a ser realizada em conjunto com o professor.

REFERÊNCIAS

- BALACHEFF, N.; KAPUT, J. J. Computer-based learning environments in Mathematics. In: *International handbook in Mathematics Education*. London: Kluwer, 1996. p. 469-501.
- CELESTINO, M.R. *Ensino-aprendizagem da Álgebra Linear: as pesquisas brasileiras na década de 90*. São Paulo, 2000. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- DORIER, J.L et al. *On the teaching of Linear Algebra*. Grenoble, France: Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, 2000.
- DUVAL, R. Basic Issues for Research in Mathematics Education. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 24, 2000, Hiroshima. *Proceedings of the 24th PME*. Hiroshima: Dep. of Mathematics Education Hiroshima University, 2000. p. 55-69.
- DUVAL, R.A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, Springer, n. 61, p. 103-131, 2006.
- JAHN, A. P.; KARRER, M. Transformações lineares nos livros didáticos: uma análise em termos de registros de representação semiótica. *Educação Matemática em Revista*. Recife, vol. 11, n.17, p.16-28, 2004.
- KARRER, M. *Articulação entre Álgebra Linear e Geometria: um estudo sobre as transformações lineares na perspectiva dos registros de representação semiótica*, 2006. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- KARRER, M.; BAGGI, B.; CANDIDO, A. S. Produto de vetores no R^3 : um estudo baseado na teoria dos registros de representação semiótica. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2010, Salvador. *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*. Salvador: SBEM, 2010. 1 CD-ROM.
- KARRER, M.; BARREIRO, S. N. Introdução ao estudo de vetores: análise de dois livros didáticos sob a ótica da teoria dos registros de representação semiótica. In: IV ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DE OURO PRETO, 1, 2009, Ouro Preto. *Anais do IV Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto*. Ouro Preto: UFOP, 2009, p. 484-507.
- NOSS, R.; HOYLES, C. The technological mediation of Mathematics and its learning. Human development: giving meaning to Mathematical signs. *Psychological, Pedagogical and Cultural Processes*, Basel, vol. 52, n. 2, p. 129-147, 2009.
- PAVLOPOULOU, K. Un problème décisive pour l'apprentissage de l'algèbre linéaire: la coordination des registres de représentation. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, n. 5, 1993, p. 67-93.
- SIERPINSKA, A.; DREYFUS, T.; HILLEL, J. Evaluation of a design: Linear transformations. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, France, vol. 19, n. 1, p. 9-39, 1999.

SISTEMA DE ELEVAÇÃO AUTOMÁTICO DE UM VEÍCULO TIPO CADEIRA DE RODAS

Sergio Yoshinobu Araki¹
Francisco José Grandinetti²

O projeto consiste em acoplar, a uma cadeira de rodas comum, um sistema de elevação automático vertical em seu assento, que permitirá ao usuário ficar com uma altura equivalente à altura média humana, estando a pessoa em pé. O objetivo deste projeto é permitir ao usuário de cadeira de rodas ter acesso, com maior facilidade, a objetos que estejam fora de seu limite de alcance vertical e proporcionar maior conforto ao conversar com outras pessoas, quando estas estiverem atrás de balcões ou qualquer outro tipo de obstáculo que dificulte o contato visual entre eles, tornando-os mais independentes. A elevação automatizada do assento é feita através de um mecanismo simples com comando elétrico, que é de fácil manutenção e de baixo custo, tornando a cadeira acessível a todas as classes sociais.

Palavras-chave: Cadeira de rodas. Elevação. Baixo custo. Facilidade. Conforto.

The project is to engage to a common wheelchair a system of automatic vertical rise in its seat, which will enable users to stay with a height equivalent to the average human height when on foot. The objective of this project is to enable the wheelchair user to access objects that are beyond their limit of vertical reach more easily and to provide greater comfort when talking to other people, when they are behind counters or any other obstacle that hinders visual contact between them, making them more independent. The automated elevation of the seat is achieved thanks to a simple mechanism with electrical control, which has easy maintenance and low cost, making the chair accessible to all social classes.

Keywords: Wheelchair. Lifting. Low cost. Ease. Comfort.

1 INTRODUÇÃO

Várias pesquisas são feitas em busca de aumentar a qualidade de vida de deficientes físicos. Com isso criaram-se as cadeiras de rodas, cadeiras montadas sobre rodas que podem ser movidas manual ou eletronicamente pelo ocupante ou empurradas por alguém. Uma cadeira de rodas básica possui um assento e um encosto; duas rodas dianteiras pequenas (de rodízio) e duas rodas grandes, uma em cada lado; e um descanso do pé. É utilizada para facilitar a locomoção de pessoas que tenham perdido as pernas, necessitaram

amputá-las, ou até mesmo de pessoas que por motivo de reabilitação precisam utilizá-las temporariamente. A primeira cadeira de rodas era uma espécie de triciclo, usado por Stephen Farfler, um homem com as duas pernas amputadas que viveu em Nuremberg, na Alemanha, por volta de 1650. Era movida por manivelas de mão que acionavam a roda da frente por meio de uma roda dentada interna. Acredita-se que foi construída por Johann Haustach, que já projetara uma cadeira “movida à mão” para seu próprio uso cerca de dez anos antes. As cadeiras eram pesadas e de difícil transporte, contudo, com a evolução

¹ Mestrando em Engenharia Mecânica – Área Automação pela Universidade de Taubaté - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo. E-mail: <araki@ifsp.edu.br>.

² Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté - Doutor em Ciências – Área Mecatrônica e Dinâmica de Sistemas pelo ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica. E-mail: <grandi@unitau.br>.

tecnológica, descobriram-se novos tipos de materiais e novas técnicas de construção que ajudaram na criação de novas cadeiras de rodas.

2 HISTÓRICO DAS CADEIRAS DE RODAS

A cadeira de rodas consiste em uma cadeira que possui rodas no lugar das pernas. Foi inventada com o intuito de ajudar pessoas, que possuem algum tipo de deficiência que as impedem de andar, a se locomoverem.

Mesmo com todas as inovações tecnológicas existem limitações e necessidades que ainda não foram supridas, tais como ajudar o usuário a alcançar objetos em lugares um pouco mais altos. Com uma tentativa de solucionar isto, criaram uma cadeira de rodas ortostática (RAMOS e ONTES, 1993). Esta possui um sistema no qual o assento e o encosto se movem alinhando-se, colocando o usuário em uma posição ereta, como se estivesse em pé. Porém a utilização deste benefício é trabalhosa e desconfortável, pois requer que o usuário utilize dois itens de segurança: o apoio para os joelhos e o cinto abdominal ou peitoral, e possui uma restrição: o deficiente que não possui suas pernas não conseguiria utilizá-la.

Também foi desenvolvida uma cadeira com tecnologia giroscópica que permite a cadeira balançar e funcionar em somente duas de suas quatro rodas, assim levantando o usuário para uma altura comparável a de uma pessoa em posição ereta. Incorpora ainda características tais, como a de escalar escadas e permitir manobras nas quatro rodas. Entretanto, são cadeiras limitadas a determinados tipos de usuários, e não cobertas pela maioria dos planos de seguro, tendo um custo muito alto. No entanto, o sistema de elevação do assento é mais confortável, não precisando adaptar nenhum tipo de item de segurança, ainda possibilita o uso por pessoas que possuem as pernas amputadas e é bem acessível financeiramente falando.

A cadeira de rodas com sistema de elevação (Fig. 1) é formada por um “macaco

mecânico”, acoplado no assento da cadeira, e acionado por um motor elétrico que a move verticalmente. O objetivo deste sistema é permitir ao usuário de cadeira de rodas o acesso a objetos que estejam fora de seu limite de alcance vertical com maior facilidade e proporcionar maior conforto ao conversar com outras pessoas, quando estas estiverem atrás de balcões ou qualquer outro tipo de obstáculo que dificulte o contato visual entre elas, tornando-os mais independentes.



Figura 1 - Cadeira de rodas com sistema de elevação

2.1 Cadeiras de rodas manuais

As cadeiras de rodas manuais são semelhantes à cadeira da figura 1, mas sem o sistema de elevação, são movimentadas pelo próprio usuário ou por outra pessoa. Elas são deslocadas pelo ocupante, através da aplicação de força nos aros de mão, uma tubulação circular na parte externa das rodas grandes (rodas traseiras), os quais têm um diâmetro um pouco menor do que elas. Estas rodas possuem um diâmetro médio entre 508 e 660 mm e assemelham-se às rodas de bicicleta. As cadeiras feitas para serem empurradas são projetadas com rodas traseiras menores, para facilitar o trabalho do assistente. São cadeiras usadas frequentemente como “cadeiras de transferência”, geralmente são vistas em aeroportos, e também utilizadas para locomoção de pacientes em hospitais. As cadeiras especiais de transferência do

avião estão disponíveis na maioria das linhas aéreas, projetadas para caberem nos corredores estreitos do avião e transferir um passageiro usando-se seu assento no avião. Na extremidade de baixo custo estão as cadeiras de aço pesadas, tubulares, com assentos simples (sem estofamento), pouca adaptabilidade. São utilizadas por pessoas que são deficientes temporariamente, que utilizam a cadeira por empréstimo ou simplesmente por pessoas que não possuem recursos financeiros para obter uma cadeira melhor. Essas cadeiras “não modificadas” são comuns para uso temporário em lugares públicos tais como aeroportos, parques de divertimento, supermercados e centros de *shopping*. Em uma escala de preço mais elevado, e geralmente mais utilizadas por pessoas com deficiências a longo prazo, estão as cadeiras de pouco peso e com mais opções de acessórios, e conseqüentemente mais conforto. A maioria das cadeiras de rodas manuais é guardada ou transportada com facilidade por serem dobráveis, de forma a ficarem bem compactas.

2.2 Cadeiras de rodas elétricas

As cadeiras elétricas assemelham-se a cadeiras manuais, conforme figura 1. A única diferença é que elas possuem um sistema elétrico, formado por um motor, uma bateria e botões de acionamento. O usuário controla tipicamente a velocidade e o sentido operando um manche em um controlador. Essas podem ser projetadas especificamente para o uso interno, ao ar livre ou ambos. São recomendadas geralmente para pessoas que têm dificuldade em usar uma cadeira manual, por causa do braço, da mão ou do ombro. Muitos outros dispositivos de entrada podem ser usados caso o usuário não tenha coordenação ou caso não seja possível o uso das mãos ou dos dedos. Estes dispositivos são as partes mais delicadas e geralmente as mais caras da cadeira. Essas cadeiras podem oferecer várias funções, tais como a inclinação, a elevação do pé, a elevação do assento e a movimentação. Os motores elétricos são usados para mover as rodas,

geralmente por baterias recarregáveis, de 4 a 5 *ampères*, similares àquelas usadas pelos motores externos do barco. Muitas cadeiras elétricas possuem um carregador acoplado que pode ser ligado em uma tomada de parede padrão; alguns modelos mais velhos ou mais portáteis podem ter uma unidade separada do carregador.

2.3 Cadeiras de rodas esportivas

O uso por atletas deficientes aerodinamizou as cadeiras de rodas para os esportes (Fig. 2) que requerem velocidade e agilidade, tal como o basquete, o rúgbi, o tênis, entre outros. São projetadas com rodas traseiras inclinadas (que fornecem estabilidade durante uma volta aguda), e feitas de materiais leves. Estes tipos de cadeiras não são usados frequentemente, são “secundárias”, uma cadeira especificamente para o uso do esporte, embora alguns usuários prefiram as opções do esporte para o dia a dia. Outras opções de cadeiras para terrenos diversos, de movimentação quatro rodas e opções similares.



Figura 2 - Cadeira de rodas esportivas

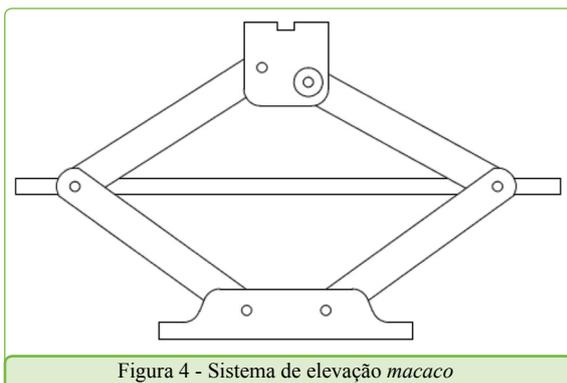
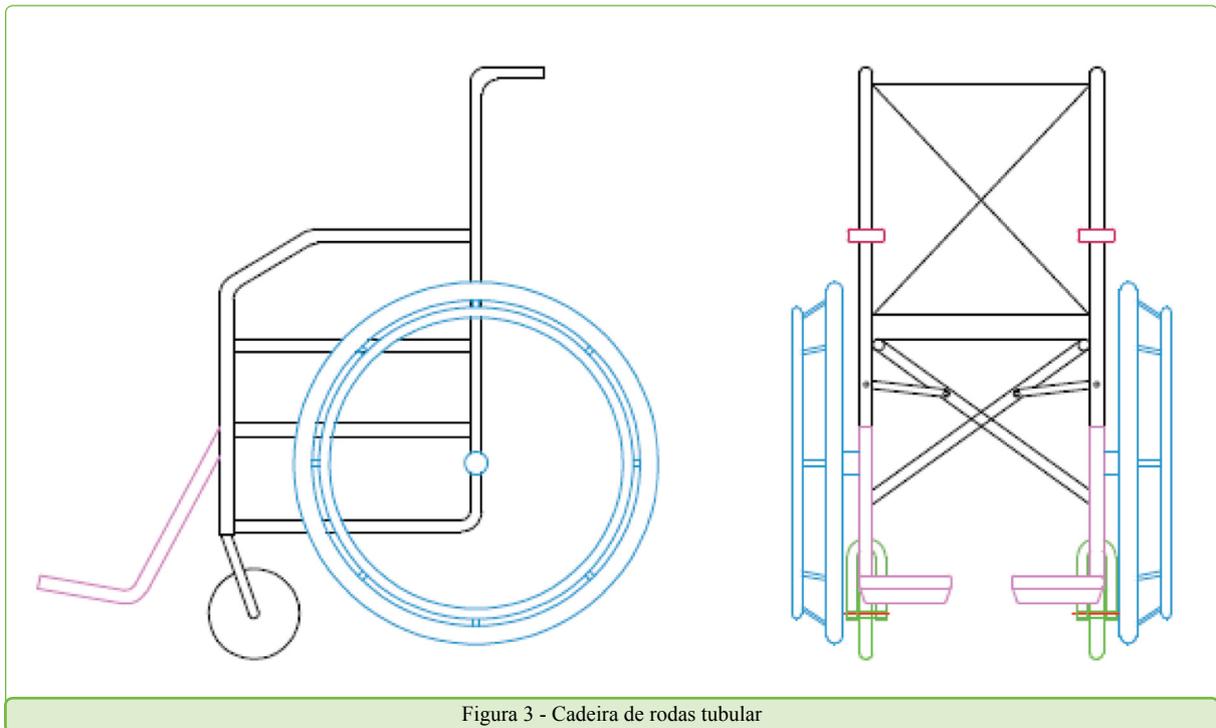
3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ELEVAÇÃO

A cadeira a ser utilizada para a realização deste trabalho será

uma cadeira de rodas convencional, como ilustra a figura 3. Nesta, será adaptado o sistema de elevação que será projetado para suportar uma pessoa de 90 kg. A cadeira passará por processos de corte, solda, pintura e montagem, acrescentando a ela um suporte para alocar o “macaco mecânico” e a bateria. Entre o assento da cadeira de rodas e a estrutura interior de apoio do assento montar-se-á um mecanismo articulado para elevar o assento da cadeira (plataforma de elevação). Esse mecanismo será movimentado pelo fuso, que por sua vez será movimentado pelo eixo do motor elétrico, sendo

acionado por um interruptor ou chave fim de curso (mecanismo de acionamento). O motor utilizado será um motor o MR 110 VE com as seguintes características mostradas na Tab. 1. A bateria utilizada para alimentar o motor será de 12V e 7Ah, e um carregador elétrico será adicionado para recarregar a bateria. O projeto é composto por uma cadeira de rodas tubular (conforme figura 3), por um motor elétrico DC (conforme figura 6), por sistema de elevação “conhecido como macaco” (conforme figura 4) e controladores de subida e descida *micro swicht* (conforme figura 5).



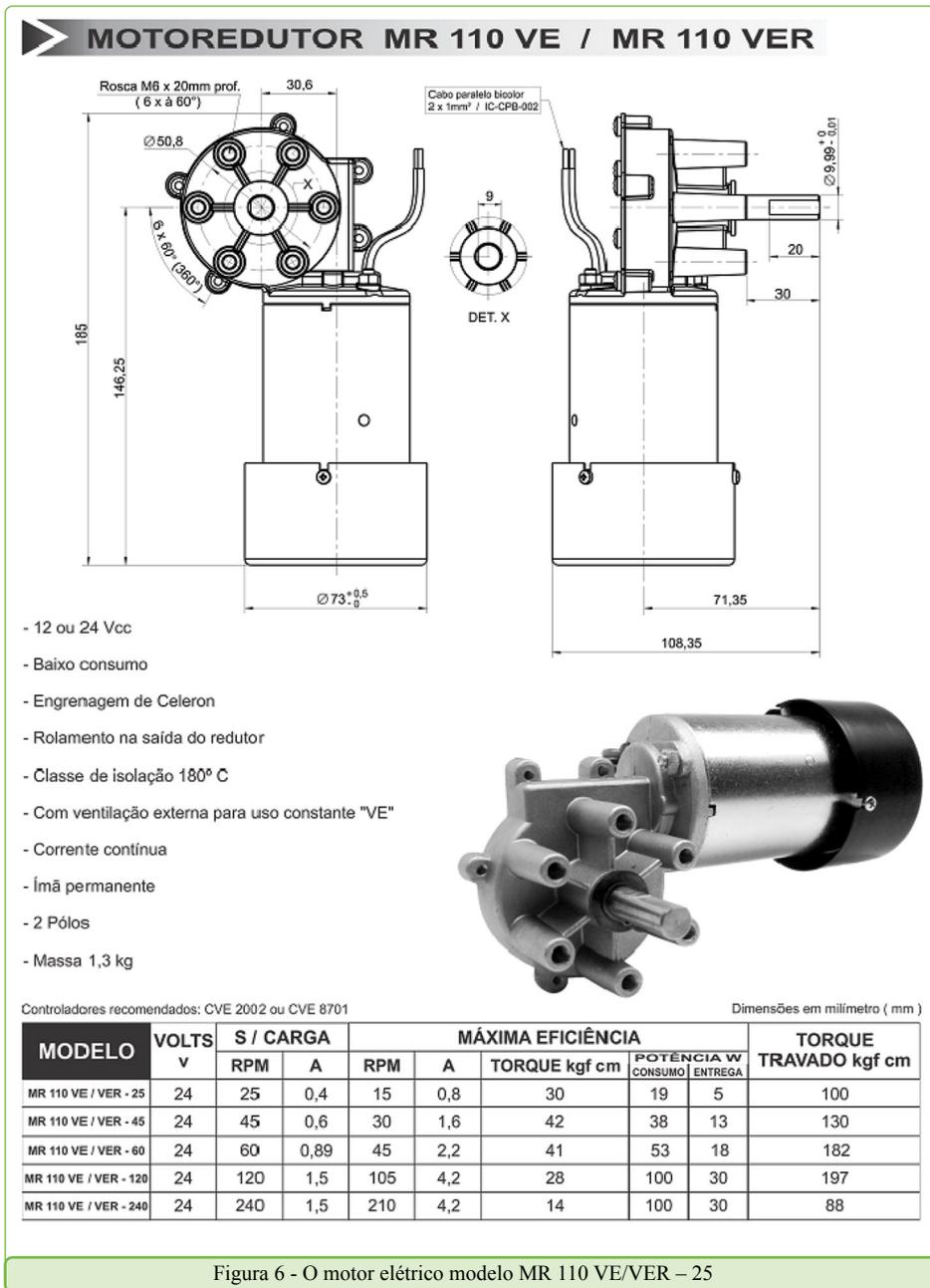


Figura 6 - O motor elétrico modelo MR 110 VE/VER – 25

A cadeira de rodas tubular foi adquirida para ser adaptada nos movimentos de subida e descida com um deslocamento aproximado de 30 cm, com o intuito de fazer com que o usuário atinja uma altura que permita acessos em ambientes que tenha balcões ou mesmo para uma conversa com amigos em uma altura condizente nas suas condições. A cadeira de rodas tubular, quando em sua dimensão normal, permite ao usuário ficar na posição sentada a uma altura de 0,57 m em relação ao solo, e após o sistema acionado

na posição subida ele ficará em até 0,81 m de altura em relação ao solo. O sistema de elevação *macaco* que foi adquirido possui uma carga de elevação de 800 kg, muito superior à carga a ser conduzida, que foi calculada em uma média de 100 kg. O sistema de elevação da cadeira de rodas é composto por uma cadeira de rodas simples, tubular, e uma estrutura em separado que vai realizar a elevação e o abaixamento do usuário, conforme figuras 7 e 8 que demonstram as posições.

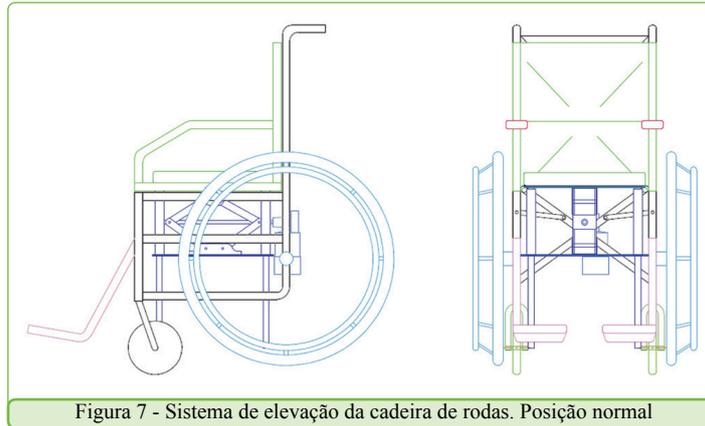


Figura 7 - Sistema de elevação da cadeira de rodas. Posição normal

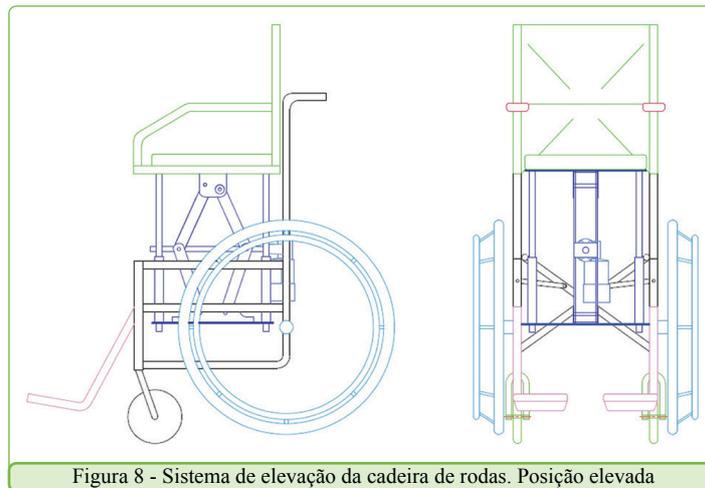


Figura 8 - Sistema de elevação da cadeira de rodas. Posição elevada

4 CÁLCULOS DO SISTEMA DE ELEVAÇÃO

Para as operações de levantamento e abaixamento, utilizando parafusos com rosca perfil quadrado, por exemplo, o macaco de veículos necessita de uma função de autotravamento. O termo autotravamento se define como condição na qual o parafuso não pode ser girado pela aplicação de uma força axial à porca, seja qual for a magnitude. O parafuso autotravante suportará a carga no lugar sem aplicação de qualquer torque de elevação ou abaixamento. Ele não necessita de freio para manter a carga parada.

Dados do parafuso de rosca quadrada do macaco de elevação:

Diâmetro externo: 12,00 mm

Passo da rosca: 2,5 mm

Ângulo da hélice: $3,7939^\circ$

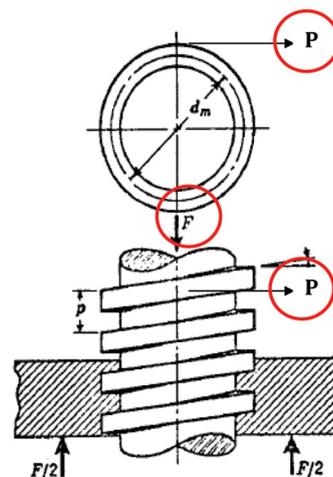
Ângulo tangente da hélice: 0,066312952

Diâmetro interno: 10,00 mm

Ângulo cosseno da hélice: 0,997

Eis abaixo o esquema das forças envolvidas no parafuso na condição autotravante:

4.2 Esquema das forças envolvidas no parafuso autotravamento



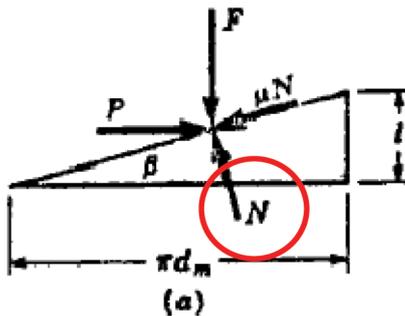
Onde:

F = somatório de forças no eixo do parafuso

P = força tangencial aplicada pelo motor

A força F representa o somatório de forças transmitidas no eixo do parafuso, em sentido axial. Ela representa um somatório do peso da pessoa, da estrutura e das relações geométricas do sistema de elevação. Logo, quanto maior for o peso da pessoa, maior será essa força F aplicada ao eixo. (Shigley-Ed.Técnica)

4.2.1 O esquema representa as forças atuantes para a elevação



Onde:

F é a carga

N é a normal

μ é o coeficiente de atrito

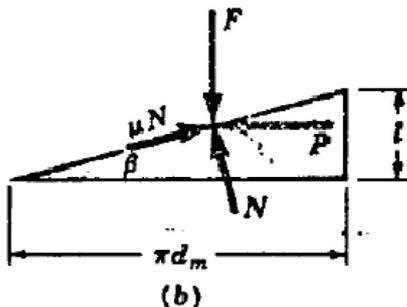
P é a carga para elevação

Assim a força de elevação é dada por:

$$P = F \frac{\text{sen}\beta + \mu \text{cos}\beta}{\text{cos}\beta - \mu \text{sen}\beta} \quad (1)$$

A força de atrito é definida por μN , e atua ao longo do plano inclinado mostrado na figura que é formado pelo ângulo de hélice da rosca do parafuso. (NETO, 2011).

4.2.2 O esquema abaixo representa as forças atuantes no abaixamento



Assim, a força para abaixamento é dada por:

$$P = F \frac{\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta}{\text{cos}\beta + \mu \text{sen}\beta} \quad (2)$$

Para a comprovação do autotravamento e garantia de segurança, utiliza-se a equação de abaixamento para a situação de $P=0$, ou seja, motor desligado.

$$P = F \frac{\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta}{\text{cos}\beta + \mu \text{sen}\beta}$$

$$P \cdot (\text{cos}\beta + \mu \text{sen}\beta) = F(\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta)$$

Nesse caso, o peso da pessoa na cadeira atua sob a forma da força F e essa é a única força atuante.

$$0 \cdot (\text{cos}\beta + \mu \text{sen}\beta) = F(\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta)$$

$$0 = F(\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta)$$

Logo, há dois casos que sustentam essa afirmação:

- 1- quando o peso sob a forma da força F for igual a zero; ou
- 2- quando $(\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta)$ for igual a zero.

Como no primeiro caso, não é necessário o autotravamento, verifica-se qual é o coeficiente de atrito e encontra-se a relação:

$$0 = \text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta$$

$$\mu \text{cos}\beta = \text{sen}\beta$$

$$\mu = \frac{\text{sen}\beta}{\text{cos}\beta}$$

$$\mu = \text{tan}\beta \quad (3)$$

4.3 Cálculos do torque:

4.3.1 Para elevação da carga:

O torque é dado por:

$$T = P \cdot \frac{dp}{2}$$

Assim, o torque para a elevação da carga é dado pela equação 4.

$$T = \frac{F(\text{sen}\beta + \mu \text{cos}\beta)}{\text{cos}\beta - \mu \text{sen}\beta} \cdot \frac{dp}{2} \quad (4)$$

4.3.2 Para abaixar a carga:

Assim, o torque para o abaixamento da carga é dado pela equação 5.

$$T = \frac{F(\text{sen}\beta - \mu \text{cos}\beta)}{\text{cos}\beta + \mu \text{sen}\beta} \cdot \frac{dp}{2} \quad (5)$$

5 RESULTADOS DOS CÁLCULOS

Apresentam-se como resultados numéricos os cálculos:

- da Força de elevação;
- do Torque subida;
- do Coeficiente de atrito;

Substituindo os dados do item 5.1, nas equações 1, 2, 3, 4, 5, tem-se:

- Coeficiente de atrito: $\mu = 0,066312952$
- Força de elevação: $F = 13,32 \text{ kgf}$
- Força de torque no levantamento:
 $T = 7,326647 \text{ kg.cm}$

5.1 Cálculo da Potência

O cálculo da potência do motor foi feito de acordo com os dados fornecidos pelo fabricante, código MR 110 VE/VER – 25, da figura 18 e do torque de levantamento.

Sendo:

1CV = 736 Watt

P = Potência

T = Torque

RPM = $2\pi/60$

1 kgf = 9,81 N.M

O cálculo da potência fica sendo:

$$P = T \cdot W \rightarrow P = 0,73266 \cdot 9,81 \cdot 2\pi/60 \rightarrow$$

$$P = 0,7522 \text{ N.M/S}$$

$$P = 0,7522 \text{ W}$$

REFERÊNCIAS

AUTONOMIA DA BATERIA. Disponível em: <<http://www.guiadohardware.net/faqmanutencao/como-calculer-autonomia-da-bateria-extra.html>>. Acesso em: dez. 2009.

CADEIRA DE RODAS. Disponível em: <<http://www.inerciasensorial.com.br/caadeira-derodas>>. Acesso em: dez. 2009.

CADEIRA ORTOSTÁTICA. Disponível em: <<http://www.radnet.com.br/costaramos>>. Acesso em: dez. 2009.

DEL'ACQUA, R. J. Acessibilidade. In: *Centro de Referências FASTER*. Disponível em: <<http://www.crfaster.com.br>>. Acesso em: dez. 2009.

HISTÓRIADACADEIRADERODAS. Disponível em: <http://www.bayoubrasil.com/news_i_invent_cadeira_de_rodas.htm>. Acesso em: dez. 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas). *Censo 2000*.

MACACO MECÂNICO. Disponível em: <<http://www.egroj.com.br/unidades.htm>>. Acesso em: dez. 2009.

NETO, P. S. *Fundamentos para o projeto de componentes de máquina*. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.mea.pucminas.br/pdf/Fundamentos%20Para%20o%20Projeto%20de%20Componentes%20de%20Maquinas.pdf>>. Acesso em: Nov. 2011.

SILVA, O. M. Consultor em Reabilitação Profissional/Coordenador Geral do Centro de Referências FASTER.

SHIGLEY J. E. *Elementos de Máquina*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

<www.adital.com.br/site/noticia2.asp?lang=PT&cod=19252>. Acesso em: maio 2011

<[www.revistagalileu.globo.com. Cadeira giросcópica](http://www.revistagalileu.globo.com/Cadeira_giросcópica)>. Acesso em: abr. 2010

Emerson dos Reis¹
Giovani Ribeiro²

Apresenta-se um estudo sobre como estimular a criatividade dos estudantes no ensino da tecnologia. É discutido um modelo de solução criativa de problemas complexos: a preparação do clima e técnicas de apoio à criatividade para serem aplicadas pelo professor. Também são discutidos os bloqueios à criatividade que podem ser tanto sociais quanto individuais. Finalmente, considerando que os profissionais são valorizados, dentre outros aspectos, também pela sua criatividade, pondera-se sobre a necessidade de se repensar a forma como os cursos vêm sendo conduzidos e discutir as mudanças necessárias para que a capacidade criativa dos estudantes (e dos professores) seja valorizada e desenvolvida.

Palavras-chave: Criatividade. Problemas complexos. Bloqueios. Potencial criativo.

A study about how to stimulate the creative potential of the students is presented in this article. It is discussed a creative solution model for complex problems: the appropriate climate preparation and support techniques to assist the creativity which can be applied by the teacher. Obstructions to the creativity, which can be either social or individual, are also discussed. Finally, considering that professionals are valued, among others, by their creativity, it is urgent to look into the necessity to rethink the way the technological education have been currently conducted. It is also essential to implement changes as a way to improve the creativity of the students (and teachers).

Keywords: Creativity. Complex Problems. Blocking. Creative Potential.

1 INTRODUÇÃO

A valorização dos profissionais aponta cada vez mais para sua capacidade de resolver problemas reais e de apresentar soluções criativas para as diversas situações que a sociedade apresenta. Wankat & Oreovicz (1998), tratando do processo de solução de problemas de acordo com a experiência do profissional, afirmaram que existe um fator muito importante que pode levar um novato a uma solução mais rápida e efetiva de um problema do que um especialista: a criatividade. Criatividade, que deriva de “criar”, diz respeito a um jeito novo e inesperado de definir ou resolver um

problema, o que significa que um problema pode ou não ser resolvido de forma criativa.

Segundo Hueter (1990), todo ser humano nasce com habilidades criativas. Estas habilidades aumentam durante o ensino fundamental até a idade de cerca de oito anos e depois decresce e se estabiliza durante os anos seguintes. Com cerca de oito anos, a criança se torna muito susceptível à opinião alheia e, neste período, passa a ser importante para ela se ajustar à forma de pensar e agir das outras pessoas, adequando-se à sociedade que a envolve. O resultado é um decréscimo acentuado da criatividade que irá acompanhá-la até a fase adulta. Este acontecimento influencia diretamente o

1 Doutor em Engenharia pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP - Especialista em Docência do Ensino Superior pela Fundação de Ensino Otávio Bastos - UNIFEOB - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus de São João da Boa Vista. E-mail: <emersonr@ifsp.edu.br>.

2 Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar - Bibliotecário da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL – Campus de Poços de Caldas. E-mail: <giovani.ribeiro@unifal-mg.edu.br>.

processo ensino/aprendizagem, em especial o ensino de tecnologia que se encontra numa situação paradoxal, isto é, enquanto o mercado exige que os futuros profissionais lidem com assuntos cada vez mais complexos, o estudante tem reduzida a sua capacidade de conceber soluções criativas.

Raymond et al. (1987) escreveram que o homem é provido da habilidade de compreender as coisas de forma nova e não convencional, surgindo, assim, os denominados produtos criativos. Os autores propuseram que os fatores individuais que influenciam a criatividade são: as capacidades, o estilo cognitivo, as atitudes e as estratégias. As capacidades se referem às habilidades específicas que os sujeitos devem possuir considerando seu campo de atuação. O estilo cognitivo diz respeito àquilo que as pessoas são ou não são capazes de fazer como fruto dos seus hábitos de processamento de informação. As atitudes são reações comportamentais perante a criatividade. As estratégias são maneiras de se favorecer o pensamento criativo.

Segundo Torrance & Torrance (1974), o processo do pensamento criativo abrange elementos emocionais, irracionais e subconscientes. Entretanto, passados esses elementos, os resultados devem ser submetidos à lógica. Portanto, parte da tarefa de estimular a criatividade consiste em ensinar as pessoas a entender e a usar, conscientemente, estes fatores emocionais e irracionais para, posteriormente, aplicar critérios lógicos para avaliar as alternativas.

Gardner (1987) discutiu que a pessoa criativa ama seu trabalho. O prazer que sente com suas descobertas científicas ou artísticas pode se comparar com aquele que sente quando está com a pessoa amada. Esta afirmação faz pensar que o profissional criativo é, em suma, aquele que ama sua profissão. Em adição, Estrada (1992) afirmou que “a criatividade, mais do que uma perspicácia intelectual ou uma habilidade, é uma atitude diante da vida, diante de qualquer situação e aspecto da vida”. Destaca-se “atitude diante da vida” como um dos elementos que conduzem a um comportamento criativo.

Claramente, estes autores apontam para o fato da criatividade ter relação estreita não apenas com aspectos psicológicos, mas também com os aspectos filosóficos concebidos e adotados pelos indivíduos.

Neste sentido, Christensen (1988) destacou que as habilidades criativas podem ser desenvolvidas através de atitudes e exercícios, que o trabalho do professor deve ocorrer no sentido do desenvolvimento das habilidades criativas dos estudantes, além de impedir qualquer declínio da criatividade que possa ocorrer. Cabe a ele, portanto, incentivar os estudantes a ser criativos, ensinar-lhes estratégias que favoreçam a criatividade, aceitar os resultados dos exercícios de criatividade e bloquear críticas que possam inibir o processo.

Do exposto anteriormente se estabelece o escopo deste trabalho: apresentar um estudo sobre técnicas que estimulem a criatividade dos estudantes, com vista à utilização nas diversas áreas da tecnologia, objetivando principalmente instigar reflexões sobre a forma como os cursos vêm sendo ministrados e as mudanças que se fazem necessárias.

2 SOLUÇÃO CRIATIVA DE PROBLEMAS COMPLEXOS

Compreender o processo de solução criativa de problemas complexos auxiliará o professor a atuar sobre fatores que podem estimular ou inibir a criatividade dos estudantes.

Woods et al. (1979), citados por dos Reis & Ribeiro (2009), apresentaram uma estratégia composta de seis passos para solução de problemas complexos. Wallas (1926), citado por Reis & Ribeiro (2010), propôs quatro estágios do processo criativo. Isaken & Treffinger (1984) conceberam um modelo para o processo de solução criativa de problemas complexos em que a estratégia de Woods et al. e os estágios de Wallas foram combinados numa série de estágios e numa variedade de estratégias de pensamento divididas em dois tipos: criativo e crítico, como apresentado na figura 1.



O pensamento criativo está ligado às diversas conexões importantes como pensar sobre as várias possibilidades, pensar e experimentar soluções factíveis de realização ou não, as formas diversas de utilização de diferentes pontos de vista, de pensar sobre as possibilidades novas e não usuais e de seguir através da generalização das ideias e soluções anteriores.

O pensamento crítico está ligado à análise e ao desenvolvimento das possibilidades de comparar diversas ideias, de aperfeiçoar alternativas promissoras, de visualizar, de selecionar e dar suporte a outras, de realizar decisões e julgamentos,

e de prover uma fundamentação sólida para uma ação efetiva.

Apesar de apresentarem propriedades inversas, isto é, enquanto pensamento criativo é divergente e o pensamento crítico é convergente, o desenvolvimento de técnicas de desenvolvimento da criatividade dos estudantes deve-se envolver com ambas as formas de pensamento, simultaneamente.

No modelo da figura 1 se observa que cada etapa tem relação com diferentes estratégias de pensamento criativo e de pensamento crítico. Portanto, cada uma apresenta trechos lógicos e trechos não lógicos. Na figura, enquanto a etapa “Desafio”

se refere à motivação, as etapas “Coleta de dados” e “Análise” se referem ao entendimento e definição do problema, em seguida as etapas “Ideia” e “Solução” se referem à proposição de uma ou mais soluções para o problema, e a etapa “Aceitação” à checagem e à generalização da melhor solução. Sendo que o resultado de cada uma poderá ser diferente para cada indivíduo e situação.

A figura 1, mesmo representando um modelo simplista do processo de solução criativa de problemas complexos, mostra que a preparação do clima e a utilização de técnicas de apoio à criatividade requerem atenção para as diferentes etapas, além de que cada uma contém, ao mesmo tempo, estratégias de pensamento criativo e de pensamento crítico.

3 PREPARAÇÃO DO CLIMA PARA A CRIATIVIDADE

A primeira fase para se estimular a criatividade é a preparação do clima. Baseados em informações da literatura, Isaksen et al. (1988) apresentaram uma lista com vinte sugestões para a preparação do clima conforme se vê abaixo:

1. Prover liberdade para se tentar novas ideias e desenvolver atividades; permitir e encorajar os estudantes a alcançar o sucesso da forma que lhes é possível;
2. Realizar atividades e tarefas que favoreçam as características individuais;
3. Dar suporte, a fim de favorecer o surgimento de ideias diferentes e não usuais, isto é, estabelecer um ambiente “aberto” para que as ideias possam fluir;
4. Encorajar os estudantes a fazer escolhas e tomar decisões, isto a fim de construir um sentimento de controle individual sobre o que está sendo feito;
5. Conduzir todos ao envolvimento através do suporte e da ajuda

durante o desenvolvimento de ideias individuais e de soluções a problemas e projetos;

6. Prover um tempo adequado para cumprimento das tarefas;
7. Prover um ambiente menos punitivo e preconceituoso possível;
8. Procurar reconhecer alguns potenciais individuais e desafiar os estudantes para novos trabalhos e projetos;
9. Respeitar as necessidades individuais para quem prefere trabalhar sozinho e encorajar projetos pessoais;
10. Tolerar complexidade e desordem por certo período de tempo, já que a organização e planejamento através de objetivos claros requerem algum grau de flexibilidade;
11. Usar os erros positivamente, auxiliando os estudantes a encontrar padrões críveis. Prover realimentação construtiva e procedimentos adequados de avaliação;
12. O criticismo deve estar presente na dose certa para que as ideias fluam construtivamente. Faz-se necessário, então, encorajar os estudantes para reduzir o medo de falhar ou errar;
13. Adaptar ideias e interesses individuais tanto quanto for possível;
14. Dar tempo para que os estudantes possam desenvolver suas ideias criativas. O processo de criação pode não ocorrer imediata ou espontaneamente;
15. Criar um ambiente de respeito mútuo e aceitabilidade tal que eles irão ponderar, desenvolver e aprender cooperativamente. Auxiliar no desenvolvimento de uma boa relação interpessoal;
16. Ser cuidadoso no sentido de ter consciência de que a criatividade é um fenômeno com muitas faces;
17. Encorajá-los quanto às diferentes formas de realizar tarefas através da variação dos recursos e de ambientes;
18. Ouvir sempre. Isto irá colaborar com a criação de um ambiente seguro

- e livre para o desenvolvimento do pensamento;
19. Usar perguntas provocativas;
 20. Utilizar técnicas de apoio à solução criativa de problemas.

Segundo os autores, a lista não é nem totalmente compreensiva e nem conclusiva.

4 TÉCNICAS DE APOIO À CRIATIVIDADE

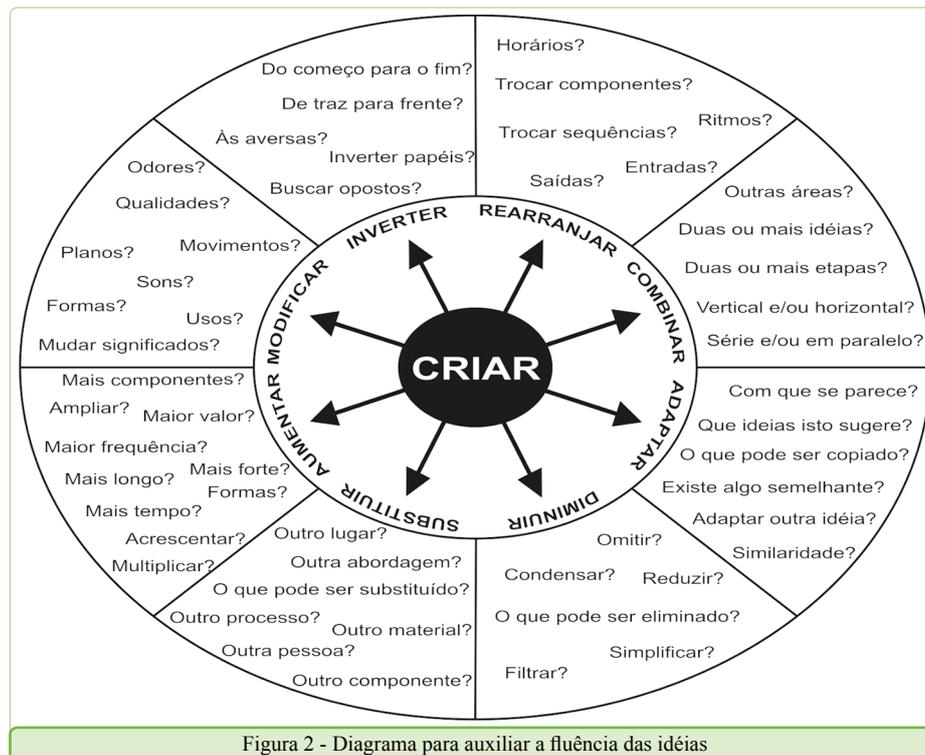
Existem várias técnicas de apoio à criatividade (ALENCAR, 1997). A seguir são apresentadas algumas com potencial para serem aplicadas no ensino da tecnologia.

modelo da figura 1. Entretanto, elas podem ser úteis nas últimas etapas quando as ideias são analisadas, isto é, nas duas últimas do modelo da figura 1.

Para qualquer uma destas técnicas, o professor pode assumir um papel de mediador e/ou de participante. Na preparação, o diagrama da figura 2 pode auxiliar na fluência das ideias.

4.1 *Brainstorm*

Brainstorm ou chuva de ideias foi inventada por Osborn (1948) e se tornou muito comum nos dias atuais. Esta técnica é particularmente fácil de ser utilizada em classe. O professor diz aos alunos para pensarem em



Apesar de existirem várias outras especialmente direcionadas a favorecer discussão em torno de um tema central como dramatização, painel duplo, júri pedagógico, estudo de caso, etc, (PRIGOL, 2009), muitas delas não têm relação com a criatividade, já que o julgamento está sempre presente, inibindo as primeiras etapas quando as ideias são geradas, isto é, nas quatro primeiras do

soluções para um problema específico e para que as apresente em voz alta. As ideias são anotadas no quadro para depois serem filtradas e julgadas. Portanto, o *brainstorm* divide o modelo da figura 1 em duas fases: uma contendo as etapas desde o “Desafio” até a “Ideia” e outra contendo as duas últimas, nomeadas “Solução” e “Aceitação”. Chama-se a atenção para o fato de um problema poder ser definido segundo

vários enunciados diferentes, e que cada um poderá conduzir a diferentes ideias.

O princípio central envolvido na técnica do *brainstorm* foi descrito como “adiamento do julgamento” que deve ser feito durante a fase em que ocorre a geração das ideias, entretanto alta dose de julgamento deve ser utilizada numa etapa posterior quando ocorre avaliação de cada ideia gerada. Osborn (1948) estabeleceu quatro regras a serem seguidas durante uma seção de *brainstorm*: (1) quaisquer ideias não devem ser criticadas ou avaliadas quando na fase de geração; (2) ideias “loucas” ou cheias de humor são bem-vindas, significa que qualquer senso crítico está abolido; (3) deve-se enfatizar a quantidade de ideias; e (4) busca-se sempre combinar e/ou aperfeiçoar ideias.

Portanto, uma seção de *brainstorm* tem duas etapas. Na primeira, durante a geração das ideias, são seguidas as regras acima, enquanto na segunda as ideias são avaliadas e filtradas utilizando-se alta dose de julgamento, o que constitui grande contraste em relação à primeira etapa.

Segundo Alencar (1997), são várias as dificuldades do *brainstorm*: (i) embora o julgamento externo seja proibido, o interno permanece, já que muitas pessoas têm dificuldade em suspender o julgamento sobre as próprias ideias; (ii) nem sempre as soluções ocorrem de forma instantânea, pois muitas vezes exige-se uma pausa ou um período de incubação; (iii) frequentemente as ideias são apresentadas de forma tão confusa que se torna difícil o seu refinamento, desenvolvimento e avaliação; e (iv) mesmo sabendo que não se deve avaliar as ideias na primeira fase, não é raro alguns se manifestarem a favor ou contra, o que acaba por inibir a produção do grupo. A técnica dependerá e muito da maneira como é preparado e conduzido. Por exemplo, os estudantes podem ser previamente treinados, estabelecendo-se as regras e corrigindo-se as dificuldades numa seção preliminar sobre outro assunto.

4.2 *Brainwriting*

Escrever pode ser um método útil para fazer os estudantes pensarem sobre

como pensar criativamente (HOERGER & BEAN, 1988). Numa técnica chamada de *brainwriting* cada estudante recebe uma folha de papel em que deve escrever o maior número de ideias possível para solucionar o problema (ele não deve se identificar), o que deve ocorrer em um período de tempo limitado (de 8 a 12 minutos, por exemplo). Imediatamente após esgotar o tempo, os estudantes entregam as folhas para o professor que as distribui novamente, porém de modo que cada um receba a folha de um colega. Em seguida, cada um faz uma leitura e registra as novas ideias que tenham surgido a partir das do colega. Após um novo intervalo de tempo, o professor recolhe as folhas e as distribui novamente sem que qualquer estudante receba uma folha na qual tenha escrito nas fases anteriores. O processo pode se repetir mais uma vez. Assim, após o registro das ideias nas folhas, o professor faz uma leitura em voz alta registrando cada ideia no quadro. Nesta fase são eliminadas as repetidas e são feitas revisões que o grupo achar necessárias. Na última etapa, semelhante ao *brainstorm*, as ideias são avaliadas e julgadas.

A principal vantagem do *brainwriting* em relação ao *brainstorm*, é a eliminação do julgamento externo por não haver necessidade da exposição das ideias. Também ocorre a redução do julgamento interno por não haver necessidade de identificação do estudante. Por outro lado, a sua principal desvantagem é a tomada de maior tempo: de 2 a 3 horas dependendo do número de participantes, enquanto que uma seção de *brainstorm* costuma durar sempre menos de uma hora e meia. Também no caso do *brainwriting* pode haver necessidade de um período de incubação.

4.3 Pensamento lateral

De Bono (1985) apresentou outra técnica de apoio à criatividade chamada de pensamento lateral. Ela envolve padrões de reconstrução, mudança de pontos de vista, tentativa de mudança deliberada da ordem das coisas, mudança da declaração básica do

problema, e a fuga da lógica (pensamento vertical). Ao contrário da análise lógica, pensamento lateral não tem que seguir uma sequência, não tem que ser correto em cada etapa, não tem de utilizar necessariamente informações relevantes e também não tem que se restringir ao problema como proposto. O seu principal aspecto é a mudança do ponto de vista ou do foco, isto é, o problema pensado de outra forma, baseado em novos conceitos para se criar alternativas de repensar o problema, isto é, criatividade para o favorecimento da própria criatividade. Pensamento lateral é uma técnica altamente divergente e pode ser utilizado para apoiar as fases de análise e ideia do modelo da figura 1.

Outra técnica de solução de problemas e de estímulo da criatividade e que vem recebendo atenção é o chamado trabalho em grupo que hoje recebe o nome de aprendizagem cooperativa (FELDER & BRENT, 2001).

5 BLOQUEIOS À CRIATIVIDADE

Existem muitos fatores que influenciam negativamente a criatividade. Alguns deles estão no ambiente externo e outros no interior da pessoa. Enquanto algumas pessoas são altamente criativas, outras fazem pouco uso do seu potencial criador. Por que isto ocorre? Ao se refletir sobre esta questão, verifica-se que não apenas condições sociais e valores culturais estão envolvidos (ARIETI, 1976; SCHWARTZ, 1992), mas que alguns fatores internos também como personalidade, habilidades cognitivas e motivação (ALENCAR, 1997). Além disso, alguns bloqueios mentais podem dificultar o indivíduo a tirar proveito do seu potencial criador. A seguir são discutidos alguns destes bloqueios que, com a ajuda do professor, necessitam ser conhecidos e compreendidos pelos estudantes.

Atualmente, a ênfase no pensamento analítico, convergente e lógico é predominante na sociedade ocidental. Tal forma de pensamento está enraizada em processos de condicionamento sedimentados ao longo de muitos anos. Segundo Alencar (1997), isto faz com que muitas pessoas subutilizem sua capacidade de criar.

Paralelamente a esta ênfase, uma série de pressupostos cultivados no seio da sociedade também contribui para manter adormecido o potencial criador, limitando a liberdade de correr o risco de experimentar, divergir e imaginar. A seguir são apresentados alguns desses pressupostos enraizados no interior das pessoas e que bloqueiam a criatividade:

- Tudo tem que ter utilidade;
- Tudo tem que dar certo, senão não tem valor;
- Tudo tem que ser perfeito;
- Todos têm que gostar de você;
- Não se pode divergir das normas impostas pela cultura;
- Deve-se conter a expressão das emoções pessoais;
- Deve-se evitar a ambiguidade;
- Não se deve sonhar acordado.

Arieti (1976) faz referência a algumas características da sociedade criativogênica, como tolerância e interesse por posições e pontos de vista divergentes, reconhecimento social e possibilidade de interação entre pessoas de diferentes ou mesma área e com diferentes formações. O autor destaca este último aspecto através de dois pontos de influência: a indireta, como ocorreu com milhares de matemáticos ao longo da História que sofreram influência de Pitágoras e Euclides; e a direta, que ocorre através do contato entre pesquisadores e especialistas de uma mesma área ou até de áreas diferentes, ou entre um estudante e um professor possibilitando uma troca de ideias e influência recíprocas.

Segundo Alencar (1997), paralelamente aos fatores sociais, os bloqueios mentais, frutos de uma aprendizagem, começam muito cedo na vida de cada pessoa e levam ao controle ou mesmo à negação das emoções, a resguardar a curiosidade, a evitar situações que poderiam conduzir a sentimentos de perda ou de fracasso, pois é ensinado que não se pode errar, que o erro é sinônimo de fracasso, gerando sentimento de culpa, vergonha e constrangimento. A tônica de todo o processo de socialização tem sido no sentido de conduzir

a uma uniformidade de comportamento e de expressão, de desencorajamento à diversidade e originalidade. A obediência às normas é um dos valores mais cultivados pelos agentes socializadores que se sentem ameaçados com a perspectiva de mudança e de questionamento, o que explica a hostilidade que ocorre quando uma pessoa diverge do padrão.

Diferindo das barreiras físicas que são tangíveis e mais facilmente detectáveis, as barreiras mentais são construídas lentamente no decorrer da vida do indivíduo, isto é, ao longo do tempo, ele pode interiorizar formas e tipos de pensamento que o tornam receptivo ou resistente às mudanças. De fato isto ocorre com a ajuda das pessoas que o rodeia e que o faz crer ou não, por exemplo, através de um simples sorriso ou uma expressão facial. Muitas destas barreiras são desconhecidas dele mesmo, sendo estas as mais difíceis de serem rompidas. Assim, a principal perspectiva dos estudos de criatividade é identificar e eliminar tais barreiras, por exemplo, completando a seguinte sentença: eu seria mais criativo se...

Alencar (1997) destacou, ainda, outros tipos de barreiras de cunho perceptivo que a autora chamou de barreiras perceptuais e que estão ligadas à falta de informação sobre o problema, e que tem a ver com a forma com que uma pessoa processa os dados que recebe do mundo exterior através dos sentidos, isto é, não é possível registrar todos os detalhes de cada experiência. A mente de uma pessoa seleciona na memória tudo que é mais importante para ela, formando um padrão que passa a influenciar experiências similares. Consequentemente, passa a perceber somente aquilo que ela espera com base na experiência passada. Segundo a autora, existem também as barreiras emocionais, como as seguintes:

- Apatia;
- Baixa tolerância à mudança;
- Desejo excessivo de segurança e ordem;
- Inabilidade de tolerar a ambiguidade;
- Insegurança;
- Medo de parecer ridículo ou idiota;
- Medo do fracasso e de cometer erros;
- Relutância em experimentar e correr riscos;
- Sentimento de inferioridade.

Estas barreiras variam em modo e intensidade de pessoa para pessoa que, na maior parte das vezes, não tem conhecimento delas. Entretanto, para tirar pleno proveito do potencial criativo é necessário que se desfaçam estes obstáculos. Esta tarefa não é muito simples, pois lida com todo o tipo de subjetividade humana, portanto deve ser um processo lento que exige a prática constante das habilidades que se associam ao pensamento criativo.

Alencar (1997) destaca que, num estudo com pessoas de diversas idades, algumas voltaram ao passado e deram destaque a acontecimentos de sua infância, relatando que seriam mais criativos se, na própria infância, não tivessem sido bloqueados por outras pessoas significativas para elas, como, por exemplo, pelos professores. Outros apontam para falhas no ambiente escolar/acadêmico, destacando a falta de espaço para a livre expressão das ideias, a inexistência de um ambiente em sala de aula mais “permissivo”, sem críticas e censuras, sem que a igualdade tivesse sido tão estimulada, mas sim a criatividade.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho versou sobre estímulos à criatividade com foco no ambiente escola/acadêmico. Foi discutido um modelo de solução criativa de problemas complexos, bem como a preparação do clima e técnicas de apoio à criatividade. Também foram discutidos os bloqueios à criatividade que podem ser tanto sociais quanto individuais.

Haja vista a relação da criatividade com a Filosofia e com a Psicologia, não basta que o professor cumpra os conteúdos específicos sem envolver o estudante num ambiente que os ajude a se posicionar diante dos problemas (e da própria vida). Consequentemente, também ao professor é importante o embasamento filosófico e psicológico, pois é a partir deles que se poderá oferecer aos seus estudantes a oportunidade ou mesmo a liberdade de criar, acreditando os dois no potencial criador de cada um. Significa dizer que ao professor cabe o papel fundamental de

estimulador da capacidade criativa dos seus estudantes, utilizando-se não apenas de técnicas, mas também de atitudes.

Em suma, pelo fato dos profissionais serem valorizados, dentre outros aspectos também pela sua criatividade, há necessidade de se repensar a forma como os cursos vêm sendo ministrados e discutir as mudanças necessárias para que a capacidade criativa dos estudantes (e dos professores) seja valorizada e desenvolvida, sendo que a Aprendizagem Baseada em Projetos – ABP – (REIS & RIBEIRO, 2009; REIS & RIBEIRO, 2010) e a pesquisa são formas de se abrir espaço nos currículos tradicionais para o estímulo à criatividade.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. S. *A Gerência da criatividade*. São Paulo: Makron Books, 1997.
- ARIETI, Creativity. *The magic synthesis*. New York: Basic Books, 1976.
- CHRISTENSEN, J. J. Reflections on teaching creativity. *Chemical Engineering Education*, 22, 170, 1988.
- DE BONO, E. *De Bono's thinking course*. New York: Facts on File, 1985.
- ESTRADA, M. R.. *Manual de criatividade*. São Paulo: IBRASA, 1992.
- FELDER, R. M., BRENT, R. Effective strategies for cooperative learning. *Journal of Cooperation & Collaboration in College Teaching*, 10, 2, p. 69-75, 2001.
- GARDNER, H. *Arte, mente y cerebro: una aproximación cognitiva a la creatividad*. Buenos Aires: Paidós, 1987.
- HOEGER, C. R. B.; BEAN, J. C. Design journals to improve thinking and writing skills in engineering. *Proceedings ASEE Annual Conference*, ASEE, Washington, DC, 1242, 1988.
- HUETER, J. M. Innovation and creativity: a critical linkage. *Proceedings ASEE Annual Conference*, ASEE, Washington, DC, 1634, 1990.
- ISAKEN, S. G. Educational implications of creativity research: an updated rationale for creative learning. In: KAUFMANN, G.; GRØUNHAUG, K. (eds). *Innovation: a cross-disciplinary perspective*. Norwegian University Press, 1988, p. 167-203.
- OSBORN, A. F. *Your creative power*. New York: Scribner, 1948.
- PRIGOL, Edna. *Aula 1: processos didáticos*. Disponível em: <<http://ava.grupouninter.com.br/claroline176/index.php>>. Acesso em: 30 out. 2010.
- RAYMOND, N. *Enseñar a pensar: aspectos de la aptitud intelectual*. Barcelona: Paidós, 1987.
- REIS, E. RIBEIRO, G. Ensinando a solucionar problemas complexos: uma visão de futuro. *Sinergia*, v. 10, n. 2, p. 131-138, São Paulo, 2009.
- REIS, E.; RIBEIRO, G. Contribuição ao estudo das dimensões da criatividade e sua relação com o ensino de tecnologia. *Sinergia*, v. 11, n. 1, p. 31-37, São Paulo, 2010.
- SCHWARTZ, J. *O Momento criativo: mito e alienação na ciência moderna*. São Paulo: Best Seller, 1992.
- TORRANCE, E. P.; TORRANE, J. P. *Pode-se ensinar criatividade?* São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1974.
- WANKAT, P. C., OREOVICZ, F. S. *Teaching engineering*. New York: McGraw Hill, 1993.

José Luiz Azzolino¹
Sebastiana Nelsa da Silva Costa²

Este trabalho tem como objetivo observar o IFSP como instituição pública e apresentar um planejamento estratégico como ferramenta que viabilize o pleno funcionamento das novas unidades implementadas através do plano de expansão Educacional do Governo Federal. Pretende-se abordar os conceitos utilizados para implementação do planejamento estratégico como também os fatores que influenciam sua implantação na administração pública indireta, assim como estudar os modelos de administração aplicados, sua eficiência, a necessidade de modernização e aplicação de estratégias que atendam às especificidades regionais dos diversos campi.

Palavras-chave: Instituição pública. Planejamento estratégico. Administração pública.

The purpose of this work is to observe the IFSP as a public institution and to present a strategic planning as a tool that enables the full functioning of the new campi implemented through the Federal Government Education expansion planning. One of the intentions is to approach the concepts used for the strategic projection implementation and the factors that influence its establishment in the public indirect administration as well as to study the hard-working models of administration, its efficiency, the necessity of modernization and application of strategies that attend to several campi regional specificities.

Keywords: Public institution. Strategic planning. Public administration.

1 INTRODUÇÃO

A Administração como disciplina do conhecimento, tendo como objeto de estudo as organizações e dos sistemas sociais organizados e o envolvimento das pessoas que delas fazem parte, teve seu início e desenvolvimento ao longo do século XX.

Já nos primórdios de sua criação, a teoria da administração considerou o planejamento como uma de suas funções básicas. Assim, dentre os princípios básicos da administração científica de Taylor, seu criador, o primeiro deles era o do planejamento:

“substituir o critério individual do operário, a improvisação e a atuação empírico-prática

pelos métodos baseados em procedimentos científicos. Substituir a improvisação pela ciência, por meio do planejamento do método”. (CHIAVENATO, 1999, p. 41)

A Teoria Clássica da Administração, que surgiu à mesma época, também deu ênfase à função de planejamento. Assim Henry Fayol (1841–1925), ao definir o ato de administrar, estabeleceu como primeira função do administrador prever, entendido este termo como visualizar o futuro e traçar o programa de ação.

Entretanto, a importância conferida à função planejamento desde os primórdios da teoria da administração, o imenso acervo de contribuições acadêmicas para a área, ao

1 Mestre em Engenharia Mecânica – ênfase em Automação Industrial pela UNITAU - Engenheiro Eletricista – Eletrônico e Eletrotécnico pela Faculdade de Engenharia de Barretos - Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* São Paulo. E-mail: <jazzolino@uol.com.br>.

2 Tecnóloga em Processos Gerenciais na Construção Civil pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* São Paulo - Assistente da Assessoria de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* São Paulo E-mail: <thiana@ifsp.edu.br>.

longo da primeira metade do século XX, não conferiu relevância à gestão estratégica, que só ganhou consistência acadêmica a partir da década de 50. Segundo Certo & Peter:

o estudo da administração estratégica teve sua forma definida pela primeira vez após a Fundação Ford e a Carnegie Corporation patrocinarem, nos anos 50, a pesquisa no currículo das escolas de negócios. Um resumo dessa pesquisa, chamada de relatório Gordon-Howell, recomendou que o ensino de negócios tivesse uma natureza ampla e incluísse um curso de capacitação em uma área chamada de política de negócios (CERTO & PETER, 1990).

Foi nessa época que surgiram as primeiras abordagens conceituais sobre gestão estratégica, dentre as quais destacamos as contribuições de Drucker, Mc Gregor, Chandler e Ansoff:

1. Drucker foi o primeiro a divulgar o conceito da Administração por Objetivos, segundo o qual cada administrador – do mais alto escalão até o nível operacional – deveria nortear sua gestão por meio de objetivos mensuráveis;
2. McGregor também adotou a filosofia da administração por objetivos, enfatizando a integração entre os diversos níveis hierárquicos nas organizações, a partir da formalização de objetivos e planos relacionados;
3. Chandler articulou a relação entre estratégia e estrutura, demonstrando que o formato da organização é consequência da estratégia adotada pela corporação;
4. Ansoff concebeu um modelo para explicar o mecanismo da gestão estratégica, a partir do reconhecimento da existência nas organizações de duas categorias de processos, o logístico – relacionado às suas atividades-fim – e o gerencial, vinculado às atividades-meio–, e três áreas de decisão: estratégica, administrativa e operacional.

Ainda segundo Certo & Peter (1990), os administradores deveriam assumir um conjunto de responsabilidades para o

sucesso da gestão estratégica, dentre as quais salientamos as seguintes:

- **Definir a missão:** decidir a respeito do negócio a que a companhia deve dedicar-se, e outros assuntos fundamentais que irão guiar e caracterizar o negócio.
- **Formular a filosofia da companhia:** estabelecer crenças, valores, atitudes e normas não escritas que contribuam para “a forma como fazemos as coisas aqui”.
- **Estabelecer políticas:** decidir a respeito de planos de ação para guiar o desempenho de todas as principais atividades e levar a cabo a estratégia de acordo com a filosofia da companhia.
- **Estabelecer objetivos:** decidir a respeito do empreendimento-alvo dentro de um intervalo de tempo definido. Objetivos têm escopos mais específicos do que a missão e são projetados para ajudar na montagem de planos operacionais e levar a cabo a estratégia.
- **Desenvolver a estratégia:** desenvolver conceitos, ideias e planos para alcançar os objetivos com êxito e enfrentar e vencer a concorrência. O planejamento estratégico faz parte do processo de planejamento global, que inclui planejamento administrativo e operacional.
- **Planejar a estrutura da organização:** desenvolver o plano da organização e as atividades que ajudem as pessoas a trabalhar em equipe, realizando essas atividades de acordo com a estratégia, filosofia e política estabelecidas.
- **Estabelecer procedimentos:** determinar e prescrever como todas as atividades importantes e periódicas serão realizadas.
- **Estabelecer padrões:** estabelecer medidas de desempenho que possibilitarão ao negócio atingir seus objetivos de longo prazo com sucesso.
- **Fornecer informação de controle:** fornecer fatos e valores para ajudar pessoas a seguir a estratégia, a política, os procedimentos e programas; manter a força de trabalho interna e externa atenta ao negócio; medir o desempenho global em relação aos planos e padrões estabelecidos.

- **Manter o pessoal ativo:** comandar e motivar pessoas a agir de acordo com a filosofia, a política, os procedimentos e padrões, realizando os planos da companhia.

Bryson (1995) diz que a maior parte dos processos de gestão estratégica, nos últimos 50 anos, foi direcionado para as empresas privadas. Desta forma, “até o início dos anos 80, o planejamento estratégico no setor público voltou-se primariamente para as organizações militares e para o apoio à formulação de políticas de governo em larga escala”.

As novas práticas de gestão adotadas na administração pública, nos países do primeiro mundo, tiveram como paradigma uma série de estudos desenvolvidos nos últimos 25 anos, que estão sintetizados no livro de David Osborne & Ted Gabler, *Reinventando o governo* (1994). Nessa obra, os autores postulam que os problemas nas entidades governamentais não residem nas pessoas, mas no sistema de gestão, e somente a reforma das instituições e dos incentivos tornará a burocracia apta a responder às novas demandas quanto à efetividade, eficácia e eficiência na prestação dos serviços.

Sob o signo da globalização nas últimas duas décadas, surgiram novos arranjos organizacionais levando as instituições públicas e privadas de pequeno porte a buscarem novas abordagens de apoio à gestão interna fazendo surgir novos métodos de planejamento. Essas abordagens serviram de base para estudos sistemáticos que ocorreram gradualmente até chegar ao que hoje chamamos de Planejamento Estratégico, o que constitui uma ferramenta de gestão que permite direcionar os caminhos a serem seguidos pela organização, interagindo com os ambientes internos e externos.

A justificativa de se estudar a Gestão Estratégica Organizacional, basicamente no setor público, está na necessidade em se compreender a cultura organizacional que caracteriza as instituições públicas especialmente as autarquias federais,

buscando o entendimento da visão empreendedora que o gestor deste seguimento tem em implantar o Planejamento Estratégico basicamente no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo.

Notadamente a disseminação desta ferramenta vem se dando lentamente no IFSP, pois é necessário que toda a comunidade conheça e se familiarize com o seu Plano de Desenvolvimento Institucional (**PDI**), instrumento básico que norteará suas ações a partir de sua criação.

Não obstante, essa ferramenta gerencial não pode ser executada isoladamente. Ela deve ser alinhada aos planos do governo federal com o foco no planejamento estratégico para que as metas de expansão e inclusão social na educação tecnológica e diversificada seja alcançada.

Neste contexto é importante conceituarmos Administração pública que é o conjunto de órgãos, serviços e agentes do Estado que procuram satisfazer as necessidades da sociedade, tais como educação, cultura, segurança, saúde, etc. Em outras palavras, administração pública é a gestão dos interesses públicos por meio da prestação de serviços públicos, sendo dividida em administração direta e indireta.

A administração direta é aquela exercida pelo conjunto dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Diferentemente, na administração indireta, o Estado transfere a sua titularidade ou execução das funções para que outras pessoas jurídicas, ligadas a ele, possam realizar.

A administração indireta é composta por autarquias, fundações, sociedades de economia mista, empresas públicas e outras entidades de direito privado. Estas entidades possuem personalidade jurídica própria, patrimônio e autonomia administrativa.

O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO – IFSP, com sede e foro na cidade de São Paulo, criado nos termos da Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008, constitui-se em autarquia federal,

vinculada ao Ministério da Educação, detentora de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.

O IFSP é uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e *multicampi*, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com a sua prática pedagógica e tem como sedes, para os fins da legislação educacional, a reitoria e seus *campi*.

Conduzir a mudança da administração burocrática para uma nova gestão – a gestão empreendedora – requer novas competências dos dirigentes e gestores públicos.

Exige gestores profissionais que dominem práticas de gestão, com capacitação para definir estratégias e objetivos, dimensionar resultados esperados, realizar estimativas de custos, estabelecer responsáveis e prazos, acompanhar e monitorar as ações, avaliar o desempenho, estabelecer funções por mérito e desempenho. É necessário que a administração pública faça um investimento pesado em treinamento/capacitação de gestores e em ferramentas e tecnologia gerencial.

2 JUSTIFICATIVA

O desconhecimento dos problemas enfrentados por uma instituição pública no seu ambiente organizacional, de suas potencialidades, e de suas deficiências, ajuda a explicar a importância do planejamento estratégico.

O planejamento estratégico constitui uma ferramenta gerencial que permite estabelecer uma direção a ser seguida pela organização com interação entre os ambientes de suas ações.

Estudar a Gestão Estratégica, diretamente relacionada às atividades no setor público, permitirá compreender a cultura organizacional que caracteriza as organizações desse segmento, principalmente nas atividades envolvidas com a educação e a produção do saber.

Com este estudo pretende-se conhecer as necessidades reais que uma instituição do porte do IFSP terá para atender ao PDI, proposto na sua implantação, e os mecanismos para atendê-las com eficiência.

Nessa perspectiva, este estudo busca apresentar o planejamento estratégico como uma ferramenta inovadora para o setor público, notadamente na educação regida por uma administração federal indireta, onde os resultados devam ser imediatos, senão a curto prazo.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

A modernização da Administração Pública no âmbito das autarquias educacionais, ante a sua complexidade com a implantação dos *campi*, busca a integração das funções de planejamento, orçamento e gestão, visa à prestação de serviços eficientes e ao atendimento das demandas das comunidades onde estão inseridos.

3.2 Objetivos específicos

- Conciliar a realidade dos ambientes externos e internos, do passado, presente e futuro da instituição, das aspirações no nível individual e coletivo;
- Identificar e catalogar as dificuldades na elaboração e na implantação do Planejamento Estratégico na Instituição – IFSP;
- Alcançar uma maior visão de futuro a longo prazo para melhor enfrentar as dificuldades e aproveitar as oportunidades;
- Identificar as condições necessárias para se estabelecer a implementação do Instituto, conforme o seu PDI;

4 METODOLOGIA PROPOSTA

A metodologia de desenvolvimento desta monografia compõe-se de uma fase

conceitual (revisão da literatura), e de entrevista desenvolvida junto à Diretoria de Administração e Diretoria de Expansão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Será feito uma análise do atual processo de gestão estratégica desenvolvido na instituição, sua abrangência e resultado apresentado.

REFERÊNCIAS:

ADUM, J. J.; COELHO, G. L. *Planejamento estratégico situacional* — PES, na gestão pública: o caso da prefeitura da cidade de Juiz de Fora. Acesso em: 7 set. 2011.

ANSOFF, I. *A nova estratégia empresarial*. São Paulo: Atlas, 1990.

BASTOS, H. A. *Gestão de recursos públicos*. Brasília/DF: Posead.

CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração*. Rio de Janeiro: Campus. 4. ed. 1999.

DE TONI, J. *Manual de planejamento e elaboração de projetos: um desafio para a gestão no setor público*. Porto Alegre, nov. 2003. Acesso em: 10 set. 2011.

FLEURY, N. M. *Resposta da gestão estratégica às exigências de efetividade, eficácia e eficiência no poder judiciário*. Acesso em: 4 set. 2011.

MAXIMILIANO, A. C. A. *Introdução à administração* - 6. ed. rev. e ampl. — São Paulo: Atlas, 2004

OLIVEIRA, D. *Planejamento estratégico: conceito, metodologia e práticas*. 18. ed. São Paulo: Atlas, 2002.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SÃO PAULO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
REVISTA SINERGIA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO E RESPONSABILIDADE

Eu,,
....., natural de, nacionalidade
....., estado civil, profissão,
....., residente e domiciliado (a) na Rua,
..... n.º, Bairro,
....., CEP, Cidade,
....., UF, RG n.º:, SSP/.....,
e-mail:, telefone: e CPF n.º,
....., pelo presente instrumento particular, declaro que o trabalho intitulado,
..... é de minha autoria juntamente com os (co) autores
a seguir:
..... e com ciência deles, autorizo a sua reprodução total, por meio eletrônico e impresso, a
título gratuito, inclusive de fotografias, ilustrações etc. que se refiram a pessoas ou instituições e
que estejam contidas no trabalho, para publicação na Revista *Sinergia*, um periódico científico-
tecnológico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, situado na
Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé - São Paulo – SP – CEP 01109-010.

Se comprovado plágio em qualquer trabalho publicado, a Revista *Sinergia* isenta-se de
qualquer responsabilidade, devendo seu(s) autor(es) arcar(em) com as penalidades previstas
em lei.

A aceitação do artigo pelo Conselho Editorial implica automaticamente a cessão dos direitos
autorais relativos ao trabalho.

São Paulo, de de 20.....

.....
Autor responsável pela inscrição do trabalho

SINERGIA

"associação de vários fatores
para uma ação coordenada"

NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

Instruções para os autores

Consulte o site:

<<http://www.cefetsp.br/edu/prp/sinergia/submissao.htm>>
para obter um modelo de artigo com normas comuns aplicadas na Revista Sinergia.

- O artigo (original não publicado ou impresso), deve ser enviado para a Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação - Revista Sinergia (IFSP), já revisado, em duas cópias, sendo uma não identificada, digitada em Microsoft Word 97 ou posterior de preferência em formato .rtf (para preservar a formatação - itálico, negrito e etc. - na diagramação impressa e eletrônica);

- Poderá ter até sete páginas, incluindo ilustrações (desenhos, gravuras ou imagens e etc.), legendas, notas e referências, sendo preferível que as ilustrações venham separadas do arquivo com o artigo e referenciadas na posição do texto em que serão inseridas. Em se tratando de artigos de grande relevância para a comunidade científica, o artigo poderá ser um pouco maior;

- As ilustrações escaneadas no tamanho original, devem ter 300 DPI, com extensão .TIFF ou .PSD (trabalhando em Photoshop), tamanho mínimo 7,5x7,5cm e máximo de 15,5x15,5cm. Serão exigidas a indicação de fonte e a autorização para reprodução, quando se tratar de ilustrações já publicadas. Para cópias de telas de computador com a tecla PrtScn do teclado, recomenda-se salvar com a extensão bitmap de 24 bits (.bmp), se for usado o PaintBrush para captura da imagem com o comando Editar->Colar;

- Os originais devem ser precedidos de um Resumo, de 100 a 250 palavras (Norma da ABNT NBR 6028:2003). Preferencialmente, 100 palavras é um bom tamanho de resumo para ocupar apenas 1 página e não comprometer mais que uma página de resumo (entraremos em contato para eventuais cortes). As palavras-chave devem ser antecedidas da expressão *Palavras-chave*, separadas entre elas por ponto e finalizadas também por ponto (Norma da ABNT NBR 6022:2003), em português e inglês;

- Logo abaixo, os dados sobre o autor, assim como titulação, vínculo profissional e endereço, telefone e e-mail para contato;

- Tabelas devem ser enviadas em formato Word/Excell 97 ou posterior;

- O título e o subtítulo do artigo deverão ser centralizados;

- O nome do autor e sua identificação precisam ser centralizados e separados do subtítulo por duas linhas em branco. Caso o artigo tenha vários autores, as informações sobre eles serão separadas por uma linha em branco.

- As referências bibliográficas (de acordo com as Normas da ABNT NBR 6023:2002) conterão somente as obras citadas no texto.

- Em fechamento de edição, daremos preferência para artigos com as normas da ABNT NBR aplicadas.

A revista não se responsabiliza pelas opiniões, afirmações ou questões similares emitidas pelos autores, como também sugerimos a leitura do Termo de Autorização e Responsabilidade, bem como o envio deste termo assinado. Daremos também, preferência para artigos com o Termo de Autorização e Responsabilidade assinados por autor ou co-autor.

Tabela 1 - Orientação básica para formatação

Fonte Times New Roman com espaçamento de entrelinhas simples			
Elementos:	Tamanho:	Aparência:	
Título	13 pontos	Maiúscula/Negrito	Centralizado
Subtítulo	12 pontos	Negrito	Centralizado
Autore(s)	12 pontos	Normal	Centralizado
Breve currículo	8 pontos	Normal	Centralizado
Resumo	12 pontos	Itálico/Negrito	Justificado
Texto	12 pontos	Normal	Justificado
Legendas	8 pontos	Normal	Esquerda
Referências	12 pontos	Normal	Vide-Normas

Tabela 2 - Orientação básica para formatação

Normas aplicadas na Revista Sinergia:	
ABNT NBR 6022:2003	Informação e documentação - Artigo em publicação periódica científica impressa - Apresentação
ABNT NBR 6028:2003	Informação e documentação - Resumo - Apresentação
ABNT NBR 6024:2003	Informação e documentação - Numeração progressiva das seções de um documento escrito - Apresentação
ABNT NBR 10520:2002	Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação
ABNT NBR 6023:2002	Informação e documentação - Referências - Elaboração
IBGE	Normas de apresentação tabular. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993.
ABNT NBR 12225	Informação e documentação - Lombada - Apresentação

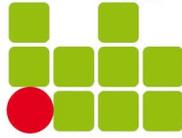
A consulta pode ser realizada em bibliotecas.

Contato: Revista Sinergia

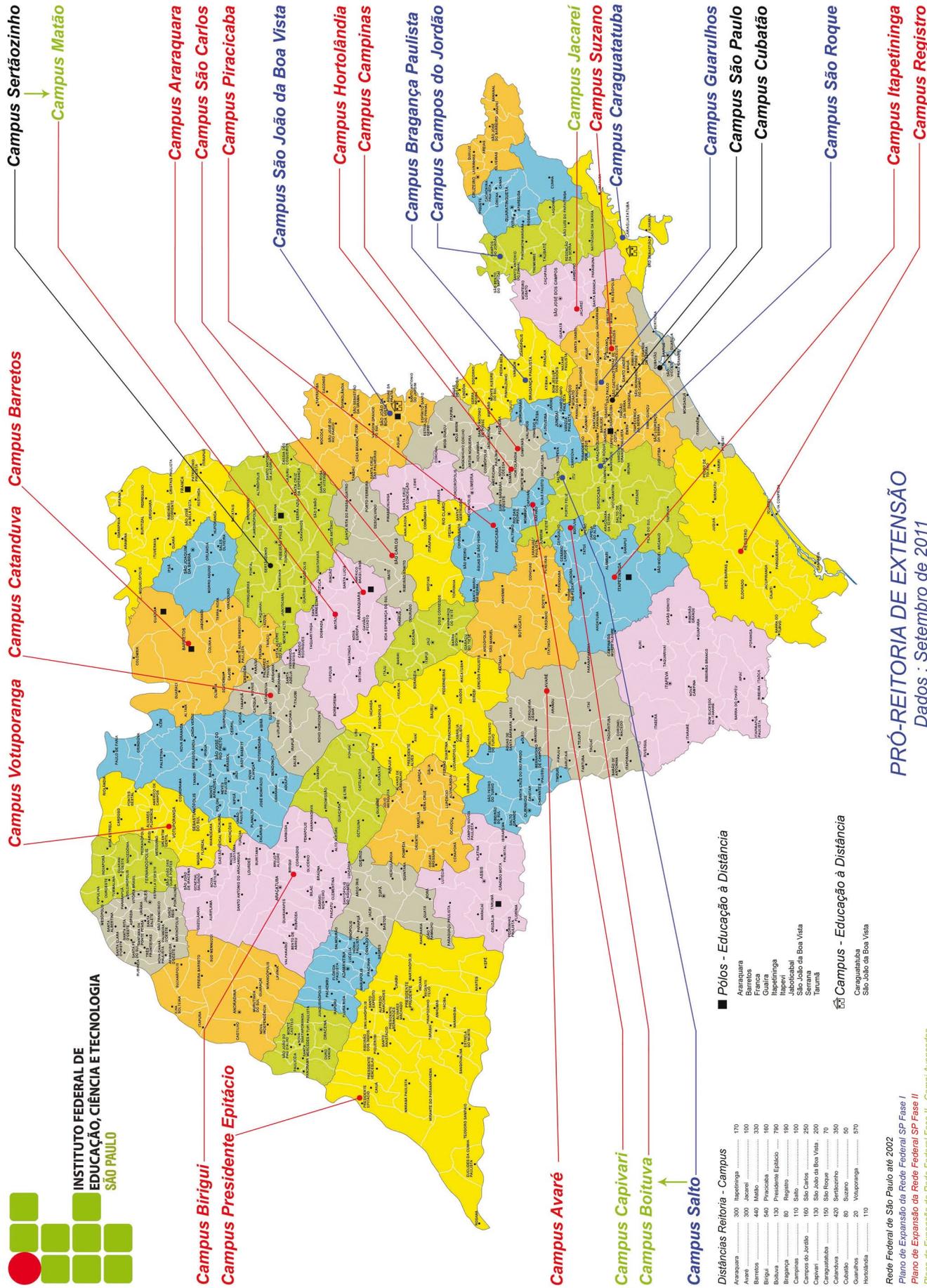
<http://www.cefetsp.br/edu/prp/sinergia>
sinergia@ifsp.edu.br

Raul de Souza Püschel tel.: (11) 2763-7679
Ademir Silva tel.: (11) 2763-7633/2763-7679

Rua Pedro Vicente, 625 — Canindé
São Paulo — SP — CEP 01109-010



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO**



- Campus Birigui**
- Campus Presidente Epitácio**
- Campus Votuporanga**
- Campus Catanduva**
- Campus Barretos**
- Campus Sertãozinho**
- Campus Matão**
- Campus Araraquara**
- Campus São Carlos**
- Campus Piracicaba**
- Campus São João da Boa Vista**
- Campus Hortolândia**
- Campus Campinas**
- Campus Bragança Paulista**
- Campus Campos do Jordão**
- Campus Avaré**
- Campus Capivari**
- Campus Boituva**
- Campus Salto**
- Campus Jacareí**
- Campus Suzano**
- Campus Caraguatatuba**
- Campus Guarulhos**
- Campus São Paulo**
- Campus Cubatão**
- Campus São Roque**
- Campus Itapetininga**
- Campus Registro**

■ Pólos - Educação à Distância

- Araraquara
- Barretos
- Francisco
- Guatira
- Itapetininga
- Jacareí
- Jaraguá
- Serra
- Suzano
- Taubaté

🏠 Campus - Educação à Distância

- Caraguatatuba
- São João da Boa Vista

Distâncias Reitoria - Campus

Araçuaia	170
Araraquara	300
Assis	300
Avare	300
Barras	440
Birigui	540
Boituva	130
Bragança	80
Campanha	110
Campos de Jordão	190
Capivari	130
Caraguatatuba	120
Catanduva	420
Cubatão	80
Guarulhos	20
Hortolândia	110
Itapetininga	170
Jacareí	100
Marília	330
Matão	160
Piracicaba	160
Presidente Epitácio	790
Registro	190
Salto	100
São Carlos	250
São João da Boa Vista	200
Suzano	120
Sorocaba	300
Suzano	300
Votuporanga	80

Rede Federal de São Paulo até 2002

Plano de Expansão da Rede Federal SP Fase I

Plano de Expansão da Rede Federal SP Fase II

Plano de Expansão da Rede Federal Fase II - Campi Avançados

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

Dados : Setembro de 2011



**MAIS DO QUE
CONHECIMENTO,
CONSTRUÍMOS
VALORES
PARA A VIDA.**

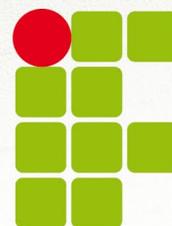
O **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo** oferece ensino profissionalizante gratuito, da educação básica à pós-graduação, para milhares de jovens e adultos.

Com 102 anos de história, o **IFSP** forma cidadãos capacitados nas áreas de Controle e Processos Industriais, Gestão e Negócios, Informação e Comunicação, Infraestrutura, Recursos Naturais, Produção Industrial e Hospitalidade e Lazer.

Você pode optar por 25 cursos técnicos, 20 de nível superior (licenciaturas, tecnologias e engenharias), quatro na modalidade de jovens e adultos, oito cursos de pós-graduação, além de cursos a distância.

Instituto Federal de São Paulo. O futuro começa aqui.

CAMPI: ARARAQUARA • AVARÉ • BARRETOS • BIRIGUI • BOITUVA • BRAGANÇA PAULISTA • CAMPOS DO JORDÃO • CAPIVARI
CARAGUATATUBA • CATANDUVA • CUBATÃO • GUARULHOS • HORTOLÂNDIA • ITAPETININGA • MATÃO • PIRACICABA
PRESIDENTE EPITÁCIO • SALTO • SÃO CARLOS • SÃO JOÃO DA BOA VISTA • SÃO PAULO • SÃO ROQUE • SERTÃOZINHO • SUZANO
VOTUPORANGA **POLOS EAD:** ARARAQUARA • BARRETOS • FRANCA • GUAIRÁ • ITAPEVI • ITAPETININGA • JABOTICABAL
SÃO JOÃO DA BOA VISTA • SERRANA • TARUMÃ • PARA CONHECER MAIS SOBRE A FEDERAL, ACESSE WWW.IFSP.EDU.BR



**INSTITUTO FEDERAL
SÃO PAULO**