


# TECNOLOGIA & CULTURA

Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ

Ano 13 nº 18 jan./jun. 2011

- 
- 07 DEFICIÊNCIA VISUAL:  
ATIVIDADE DE TRABALHO DOCENTE  
COMO FONTE DE NORMAS
- 61 PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO  
PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL
- 78 NANOTECNOLOGIA RELACIONADA  
AOS PROCESSOS DE DEPOSIÇÃO A VÁCUO



# Revista

---

# Tecnologia & Cultura

Ministério da Educação - MEC  
Secretaria de Educação Profissional e  
Tecnológica - SETEC

CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

TECNOLOGIA & CULTURA - Revista do CEFET/RJ  
Ano 13 - Número 18 - jan./jun. 2011  
Tiragem: 1.500 exemplares

Av. Maracanã, 229 - CEP 20271-110 - Rio de Janeiro/RJ  
Telefone geral: (21) 2566-3022 r. 3160  
Telefax: (21) 2284-6021

<http://www.cefet-rj.br>  
E-mail: revista@cefet-rj.br

Diretor-Geral  
Miguel Badenes Prades Filho

Vice-Diretor  
Carlos Henrique Figueiredo Alves

Diretor de Ensino  
Maurício Saldanha Motta

Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação  
Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco

Diretora de Gestão Estratégica  
Carmen Perrotta

Conselho Técnico-Científico da  
Revista Tecnologia & Cultura  
Presidente do Comitê Técnico-Científico  
Marco Braga (CEFET-RJ)

Tecnologia & Sociedade  
Marco Braga  
(Editor / CEFET-RJ)  
Andréia Guerra  
(CEFET-RJ)  
Marisa Brandão  
(CEFET-RJ)  
Monica Waldhelm  
(CEFET-RJ)  
Regina Viegas  
(CEFET-RJ)  
Alvaro Chrispino  
(CEFET-RJ)  
Gaudêncio Frigotto  
(UFF)  
Isabel Malaquias  
(Universidade de Aveiro - Portugal)  
Carlos Fiolhais  
(Universidade de Coimbra - Portugal)  
Olival Freire Junior  
(UFBA)  
Ana Margarida Campello  
(FIOCRUZ)

Tecnologia & Gestão  
Antonio Pithon  
(Editor / CEFET-RJ)  
José Antonio Peixoto  
(CEFET-RJ)  
José Dinis Carvalho  
(Universidade do Minho - Portugal)  
Rui Manoel Souza  
(Universidade do Minho - Portugal)  
Rogério Valle  
(COPPE-UFRJ)  
Luis Enrique Valdiviezo Vieira  
(UENF)

Tecnologia & Inovação  
Hector Reynaldo  
(Editor / CEFET-RJ)  
Maurício Motta  
(CEFET-RJ)  
Carlos Henrique Figueiredo Alves  
(CEFET-RJ)  
Américo Scotti  
(Universidade Federal de Uberlândia)  
Ari Sauer Guimarães  
(UFRJ)  
Ivani de Souza Bott  
(PUC-RJ)

Editoria  
Diretoria de Gestão Estratégica

Revisão  
Carmen Perrotta

Biblioteca Central  
Leila Maria Bento

Projeto Gráfico/Diagramação  
Divisão de Programação Visual - DPROV  
Fernando da Silveira Bracet  
Isabela Menezes

Impressão  
Setor Gráfico do CEFET/RJ

Observações

Os conteúdos dos artigos publicados nesta Revista  
são de inteira responsabilidade de seus autores.  
Proibida a reprodução total ou parcial desta obra  
sem autorização dos autores.

*Tecnologia & Cultura. \_ Ano 13, Nº 18 (jan./jun. 2011) -  
Rio de Janeiro : Centro Federal de Educação Tecnológica Celso  
Suckow da Fonseca, 2011.  
v. : il. ; 28 cms.*

*Semestral  
ISSN 1414-8498*

*1. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da  
Fonseca*

- Deficiência Visual: A Atividade de Trabalho Docente como Fonte de Normas Rosane Manfrinato de Medeiros Dias	07
- Esporte na Natureza e Educação Ambiental: Um Estudo sobre Visitas Técnicas no IFRJ-VR Fábio Murat do Pilar / Marcelo Paraíso Alves / Wagner Francisco Marinho / Paulo Roberto de Araújo Porto	17
- Expansão da Educação Tecnológica no Brasil e Rendição ao Mercado Ari Paulo Jantsch (In memoriam) / Luiz Alberto de Azevedo	26
- Gestão do Conhecimento e Internacionalização do Ensino: Um Estudo de Caso no Curso de Administração Industrial Delana Galdino do Oliveira / Elizabeth Freitas Rodrigues / Priscilla Lopes de Albuquerque / Waleska Barbosa Chaves	36
- Particularidades e Desafios de Gestão no Processo de Implementação do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) no Brasil Viviane Souza Pereira	45
- Análise de Agrupamento: Uma Possibilidade para a Segmentação de Mercado Luciano de Paula Moraes / Ricardo David Viccini de Assis	54
- Produção de Material Didático para Alunos com Deficiência Visual Tereza Cristina Nunes de Queiroz Bonadiman	61
- Sistemas de Controle de Processos em RUBY ON RAILS Marta Angela de Almeida Sousa Cruz / Rômulo Mendes Figueiredo / Rosângela Mourat da Rocha Ávila	69
- Nanotecnologia Relacionada aos Processos de Deposição a Vácuo Ana Lucia Ferreira de Barros / Lucas Lisbôa Vignoli / Igor Fita Pereira	78
- Entrevista Ciência, Tecnologia e Inovação A Formação de Profissionais para o Desenvolvimento de Tecnologias: Depoimento de um Professor-Pesquisador José Claudio Guimarães Teixeira	85
- Resenha Brasil em Desenvolvimento: Economia, Tecnologia e Competitividade Carmen Perrotta	90
- Dissertações	
Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática	
Nº 1 - Uso de uma Aventura-Solo como Ferramenta Didática para o Ensino de Análise Combinatória	92
Nº 2 - Cônicas: Uma Proposta de Estudo Através de Planilhas do EXCEL	92
Mestrado em Tecnologia	
Nº 1 - Dimensões da Qualidade para Conteúdos Didáticos na Educação a Distância	93
Nº 2 - Análise Preliminar de Riscos para a aplicação do Método de Análise Hierárquica de Processo na Tomada de Decisão Multicritério	93
Nº 3 - A Farmácia Escola e suas Relações com a Sociedade: Uma Representação do Caso da FAU/UFF	94
Nº 4 - Planejamento Estratégico Situacional Aplicado ao Transporte Aéreo Internacional de Passageiros no Rio de Janeiro	94
Nº 5 - Proposta de Planejamento e Controle da Produção em Ambiente de Inovação na Indústria Cerâmica Vermelha	95
Nº 6 - Desempenho Sustentável em Empresas Públicas: Estudo de Caso Baseado na Apropriação de Indicadores da Global Reporting Initiative	95
Nº 7 - Avaliação da Introdução de Ferramentas de Gestão sob a Perspectiva da Aprendizagem	95
Nº 8 - Interpretação e Análise da Conversação nas Relações Organizacionais em Ambientes Virtuais de Aprendizagem	96

Nº 9 - Mapeamento de Processos Geradores de Resíduos em um Biotério na Avaliação na Perspectiva de Avaliação do Ciclo de Vida .....	96
Nº 10 - Estudo Experimental e Modelagem do Desperdício de Água em um Sistema que Utiliza Aquecedor Instantâneo a Gás .....	96
Nº 11 - Análise da Confiabilidade da Resistência à Compressão do Concreto Utilizando os Ensaios de Esclerometria e Penetração de Pinos .....	97
Nº 12 - Proposta de Modelos de Certificação de Serviços Aeroportuários .....	97
Nº 13 - Indicações Geográficas no Brasil: O Caso do Café da Região do Cerrado Mineiro .....	97
Nº 14 - O Patenteamento em uma Instituição Científica e Tecnológica Antes e Depois da Criação do Núcleo de Inovação Tecnológica: O Caso do Instituto Nacional de Tecnologia .....	98
Nº 15 - Aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida na Busca de Ecoeficiência na Fabricação de Pães de Forma .....	98
Nº 16 - Contribuição Teórica à Gestão de Eventos Inesperados: Aplicação à Área Funcional de Saúde em Jogos Esportivos Militares .....	98
Nº 17 - A Inovação da Produção de Café e os Efeitos na Volatilidade do Preço: Um Estudo dos Modelos Heteroscedásticos .....	99
Nº 18 - O Que Pensam Sobre C&T os que Produzem C&T: Um Estudo do Caso sobre Farmanguinhos .....	99
Nº 19 - A Percepção como Ferramenta do Trabalho Colaborativo Suportado por Computador para Grupos Remotos: Estudo de Caso de uma Empresa Internacional de Gerenciamento de Projetos .....	100
Nº 20 - Identificação dos Potenciais Impactos Ambientais na Produção de Plasma Equino Hiperimune no Instituto Vital Brazil Utilizando a Metodologia de ACV: Um Estudo de Caso .....	100
Nº 21 - Identificação de Subjetividade em Mineração de Opiniões: Uma Análise Comparativa .....	100
Nº 22 - Implementação de Rede Social para a Difusão do Pensamento Sustentável entre Pessoas com Deficiência Visual .....	101
Nº 23 - A Negociação dos Materiais de OPME de Saúde Privada: Uma Proposta de Ferramenta para Análise à Vista da Teoria dos Jogos .....	101
 Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia dos Materiais	
Nº 1 - Estudo das Propriedades Mecânicas e Microestruturais de Revestimento de Liga de Cobalto Utilizando o Processo de Soldagem TIG .....	102
Nº 2 - Modelagem da Distribuição de Temperatura no Processo de Soldagem por Atrito FSW Utilizando o Método de Elementos Finitos .....	102
Nº 3 - Efeito da Intensidade de Corrente em Revestimento Utilizando a Liga Hastelloy X .....	102
 Mestrado em Engenharia Elétrica	
Nº 1 - Controle de Robô com Câmera Móvel Utilizando Servovisão Adaptativa .....	103
Nº 2 - Controle no Espaço das Juntas de Manipuladores com Jacobiano Incerto Utilizando Servovisão .....	103
Nº 3 - Controle por Busca Extremal de Amplificadores Ópticos Raman via Modos Deslizantes e Função de Chaveamento Periódica .....	103

Faz seis anos que TECNOLOGIA & CULTURA, Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, se propôs um processo de reorganização e renovação, com escopo editorial de caráter abrangente, multidisciplinar, aberto a contribuições de docentes, pesquisadores e outros profissionais, tendo em vista seu papel de agente de socialização do conhecimento na comunidade acadêmica e na sociedade em geral, promovendo a interface do ensino, da pesquisa e da extensão na divulgação científico-tecnológica e educacional.

Nestes seis anos foram publicados doze números semestrais, sem descontinuidade de edição, mantida, em geral, a estrutura das seções em que se distribuem os artigos: Tecnologia & Sociedade, Tecnologia & Gestão, e Tecnologia & Inovação. Desse conjunto participaram três números temáticos: um voltado ao debate da instituição da Universidade Tecnológica no país, outro dedicado à aplicação dos estudos de CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – ao ensino, e um terceiro apresentando um pouco da História da Tecnologia no Brasil.

O desafio de renovação faz-se permanente e, a partir do próximo número, o periódico ganhará novos membros na composição de seu Conselho Técnico-Científico e Editorial.

Neste número, ressalta-se, além da presença de artigos encaminhados por docentes-pesquisadores de instituições externas, a participação da produção de docentes-pesquisadores e de alunos do Centro, tanto dos cursos de mestrado quanto dos de graduação e educação profissional técnica, evidenciando o engajamento da comunidade interna em projetos de ensino e pesquisa.

O lançamento deste novo número vem reafirmar a Revista como importante empreendimento do CEFET/RJ, refletindo o esforço da Instituição em fazer da produção intelectual componente da educação tecnológica de excelência.

Prof. Dr. Marco Braga  
Presidente do Comitê Técnico-Científico

Carmen Perrotta  
Editoria, DIGES



# Deficiência Visual: A Atividade de Trabalho Docente como Fonte de Normas

Rosane Manfrinato de Medeiros Dias

**RESUMO:** O presente artigo busca contribuir com estudos relativos à atividade de trabalho docente voltada para o processo de inclusão de alunos portadores de deficiência visual na rede regular de ensino. Para tanto, realizamos algumas reflexões a respeito de caminhos percorridos por professores de Espanhol como Língua Estrangeira (E/LE) em busca da inclusão e apresentamos traços normativos relacionados ao processo de ensino/aprendizagem voltado a alunos portadores de deficiência visual, oriundos dessa prática.

**Palavras-chave:** Atividade de Trabalho Docente; Deficiência Visual; Ensino de E/LE; Inclusão; Normas.

**ABSTRACT:** This paper aims at contributing to studies on the activity of teaching focused on the process of inclusion of students with visual impairments in the mainstream education. Some reflections on the paths chosen by teachers of Spanish as a Foreign Language (E/LE) were made in search of social inclusion and we presented some normative traits related to teaching and to learning related to students with visual impairments, from this practice.

**Keywords:** Teaching Activity; Visual Impairment; Teaching of E/LE; Inclusion; Norms.

## INTRODUÇÃO

Neste artigo, procuramos contribuir com estudos relativos à atividade de trabalho docente voltada para o processo de inclusão de alunos portadores de deficiência visual (DV) na rede regular de ensino. Nosso objeto é a prática de professores de Espanhol como Língua Estrangeira<sup>1</sup> (E/LE), os quais integram um coletivo de trabalho que vem buscando meios de inserção do discente deficiente visual em sala de aula.

A motivação para a discussão reside no fato de que, embora os docentes se vejam diante da necessidade de aplicação da política de inclusão<sup>2</sup>, encontram-se numa situação de dificuldade, uma vez que se deparam com a ausência de prescrições que possam orientá-los no desenvolvimento de sua prática junto ao público discente portador de DV. Ora, se há um movimento inclusivo e os professores não encontram subsídios que os auxiliem em sua prática, de que modo desenvolvem sua atividade de trabalho visando incluir e ensinar ao aluno portador de DV? Na ausência de prescrições específicas para essa situação de inclusão, que regras os orientam? Que normas definem para si mesmos?

Tais questionamentos surgiram a partir do momento em que nos vimos diante da possibilidade de receber alunos portadores de necessidades especiais em classe, devido às leis inclusivas, e de não nos sentirmos preparados para lidar com esta realidade, uma vez que, em nossa formação acadêmica, não temos acesso à discussão aprofundada sobre o tema e raras são as oportunidades de capacitação a nós ofertadas e relacionadas ao assunto. Diante do fato, empenhamo-nos em buscar informações que pudessem orientar a nossa prática, caso venhamos um dia a atuar com o público discente em questão. Cabe ressaltar que seria impossível tratar dos diferentes graus de necessidades especiais; logo, tivemos de fazer um recorte e chegar à temática deficiência visual. Decidimos focar o estudo na DV porque os documentos que norteiam a prática dos professores de Línguas Estrangeiras (LE) nos orientam a desenvolver a competência leitora em LE junto a nossos alunos. Como, então, desenvolveríamos este trabalho com deficientes visuais?



Acreditamos que essa não seja uma preocupação particular; por isso, trazemos a discussão para a esfera do social, ensejando contribuir, de alguma forma, com os estudos e/ou reflexões daqueles que se interessem pelo tema.

Para discutir a problemática, apoiamo-nos numa investigação<sup>3</sup> que tem como foco principal: (1) a identificação – a partir da análise do discurso – de traços normativos estabelecidos por professores de E/LE no decorrer de sua prática com alunos portadores de deficiência visual; e (2) a valorização da experiência oriunda da atividade do professor de E/LE como fonte de prescrição sobre o ensino voltado ao público discente deficiente visual.

Apresentamos, a seguir, uma breve contextualização teórica, a qual orienta o estudo. Posteriormente, discorreremos sobre o nosso corpus e expomos alguns traços normativos referentes ao ensino de E/LE voltado para alunos portadores de DV, identificados a partir da fala de professores sobre sua atividade de trabalho. Finalmente, expomos nossas considerações finais a respeito do tema em discussão.

## PERCURSOS TEÓRICOS

### Concepção de linguagem e sua relação com o trabalho

Em nosso quadro teórico, baseamo-nos nos estudos voltados à análise do discurso de base enunciativo-discursiva e à articulação estabelecida entre a linguagem e o trabalho.

Quanto à análise do discurso, aliamos-nos aos estudos de Bakhtin (1986), que rejeita a língua como um fenômeno abstrato e como uma manifestação individual, e valoriza o produto do ato de fala, afirmando sua natureza social, não individual. Para o autor, a fala está indissoluvelmente ligada às condições da comunicação, que, por sua vez, estão sempre ligadas às estruturas sociais; logo, ela não pode existir fora de um contexto social (Bakhtin, 1986, p.14). Bakhtin afirma que toda palavra comporta duas faces: (1) procede de alguém – EU – e (2) se dirige para alguém – OUTRO –, constituindo, desta forma, o produto da interação do enunciador e do co-enunciador; logo, ela é um elemento do diálogo. Segundo o autor:

A verdadeira substância da língua não é constituída por um sistema abstrato de formas linguísticas nem pela enunciação monológica isolada, nem pelo ato psicofisiológico de sua produção, mas pelo fenô-

meno social da interação verbal, realizada através da enunciação ou das enunciações. A interação verbal constitui assim a realidade fundamental da língua. (Bakhtin, 1986, p.123)

Neste sentido, o diálogo – entendido como toda comunicação verbal, de qualquer tipo que seja – estabelecido entre um EU e um OUTRO constitui uma das formas mais importantes da interação verbal. Daí advém o termo dialogismo, o qual concebe que todos os enunciados estão intrinsecamente relacionados a outros, apresentando-se como um elo na corrente complexamente organizada por outros enunciados.

Dominique Maingueneau (2001) compartilha das idéias expressas por Bakhtin, e considera que todo ato de enunciação é fundamentalmente assimétrico. A compreensão de um enunciado não depende apenas do entendimento de um sistema linguístico, mas também do raciocínio, da mobilização de saberes diversos, da formulação de hipóteses, etc.; é necessário construir um contexto, que não é um dado pré-estabelecido e estável. Além disso, a pessoa que interpreta o enunciado reconstrói seu sentido a partir de indicações presentes no enunciado produzido, mas nada garante que o que ela reconstrói coincida com as representações do enunciador (Maingueneau, 2001, p. 20).

No que diz respeito à articulação linguagem e trabalho, o dialogismo se apresenta como fundamento para a análise do discurso sobre o trabalho, por considerar a língua como uma atividade concreta de trocas verbais. A língua, entendida como produto do trabalho humano de interações entre sujeitos, as quais se dão nas mais diversas esferas da realidade, possibilita-nos um estudo linguístico-dialógico de situação de trabalho que integra ao fenômeno verbal a capacidade de gerenciamento das atividades desempenhadas pelo ser humano. O enunciado concreto e dialógico – concebido por Bakhtin como a real unidade da comunicação discursiva – se relaciona à articulação linguagem e trabalho, na medida em que se entende que não existe atividade humana sem o uso da linguagem, e que não há linguagem fora de um campo de atividade humana. Logo, a atividade dos professores de E/LE, se tomamos nosso estudo como exemplo, só se realiza por meio da linguagem, a qual se situa dentro de um campo de atividade, ou seja, o ensino do espanhol para deficientes visuais. Então, os docentes gerenciam o uso da linguagem no ensino voltado a alunos portadores de DV. E, ao mesmo tempo, verbalizam as suas ações junto a esse público discente – sua atividade de trabalho –, quando lhes oferecemos um espaço de discussão, de troca.

Trabalho: o que deve ser feito e o que se faz

A discussão sobre trabalho prescrito e trabalho real, normas antecedentes e renormalização é central em nosso estudo, na medida em que seu objetivo – na ausência de prescrições/normas antecedentes – é identificar as possíveis normas e/ou traços normativos que vêm sendo estabelecidos por professores que integram um coletivo de E/LE que atua junto a alunos deficientes visuais. Portanto, apresentamos um breve panorama teórico sobre os termos, para que se entenda aquilo que buscamos observar na fala dos docentes sobre sua atividade de trabalho.

A chamada organização científica do trabalho – taylorismo – foi criada por Taylor, e seu objetivo, ao desenvolvê-la, era fazer com que o trabalhador se tornasse cada vez mais produtivo, na medida em que deveria seguir alguns princípios estabelecidos durante a realização de sua atividade. A mecanização do trabalho, oriunda de tais princípios, terminou por reduzir o trabalho a um ciclo de movimentos repetitivos, transformando o trabalhador num executor fragmentado de tarefas rotineiras. Aquele que trabalha é facilmente treinável e substituível, pois o saber do trabalho pertence à chefia ou se localiza nas máquinas (Nascimento e Barbosa, 1996). Mas Taylor não previu que no trabalho, ainda que esse fosse compreendido como alienado e mecânico, o ser humano tende a ser criativo e a buscar melhorar o seu dia a dia produtivo. Por maior que seja o controle de uma chefia sobre os seus trabalhadores, o acúmulo de pequenos aperfeiçoamentos no cotidiano da produção faz com que o trabalho realizado dentro das normas prescritas nunca seja o mesmo, e, portanto, que não seja totalmente previsível e/ou prescrito.

Schwartz (2004), ao reconsiderar os pressupostos do taylorismo, propõe que todo trabalho é sempre uso de si e que trabalhar significa negociar, buscar conciliar o trabalho prescrito com as diferentes situações do trabalho real, o que exige uma autogestão. De acordo com o autor, são os indivíduos – enquanto produtores do trabalho – os responsáveis por negociar consigo mesmos os meios mais “adequados” para se realizar uma atividade a fim de se chegar a um determinado fim. Seria, portanto, inviável a regulamentação dessa instância de negociação individual por parte daqueles que pretendem prescrever ou gerir todo o seu processo produtivo.

Mas o que seria o trabalho prescrito? De acordo com Telles & Alvarez (2004), o trabalho prescrito inclui dois componentes básicos: 1. as condições dadas para a realização do trabalho – as características do dispositivo técnico, o ambiente físico, a matéria-prima utilizada, as condições socioeconômicas, etc.; e 2. as

prescrições – as ordens emitidas pela hierarquia (oralmente ou por escrito), os procedimentos definidos para a realização do trabalho, as normas técnicas, de segurança, ou outras que devem ser seguidas, os objetivos explicitados aos trabalhadores em termos de prazo, qualidade, produtividade, etc. No entanto, o conceito de trabalho prescrito passou a ser visto de maneira mais ampla no decorrer dos estudos ergonômicos<sup>4</sup>, na medida em que se percebeu a distância existente entre o trabalho prescrito e o trabalho real, a partir da análise de situações reais de trabalho. Telles & Alvarez nos dizem que:

Ao se aproximar de seu objeto – o trabalho humano – em situações reais, a ergonomia mostrou que o trabalho efetuado não corresponde jamais ao trabalho esperado, fixado por regras, orientado por objetivos, segundo representações das condições de realização. Ao realizar a tarefa, a pessoa se encontra diante de diversas fontes de variabilidades: a do sistema técnico e organizacional (panes, disfuncionamentos, dificuldades de previsão), a sua própria variabilidade e a dos outros (fadiga, ritmicidade circadiana, efeitos da idade, experiência) e a do(s) coletivo(s) de trabalho pertinente(s). (Telles & Alvarez, 2004, p.71)

A percepção da existência de uma distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real terminou por originar um novo conceito utilizado para pensar o trabalho humano –, ou seja, a atividade de trabalho. Telles & Alvarez a compreendem como:

a maneira pela qual as pessoas se engajam na gestão dos objetivos do trabalho, num lugar e num tempo determinados, servindo-se dos meios disponíveis ou inventando outros meios. Para essa gestão, isto é, para fazer frente às variabilidades que se apresentam, e também para produzir sentido no trabalho, a pessoa se engaja por inteiro, a cada momento, com seu corpo biológico, sua inteligência, seu psiquismo, e com os respectivos conhecimentos tomados no decorrer de sua história e nas relações com os outros. (2004, p.71-72)

Aquilo que é denominado como prescrição pela ergonomia é definido como normas antecedentes pela ergologia<sup>5</sup>. Os dois termos remetem ao que é exigido, apresentado ao trabalhador, antes de o trabalho ser realizado, mas a noção de normas antecedentes apresenta novos elementos no que diz respeito à análise da atividade. Telles & Alvarez (2004, p.73) – retomando os estudos de Schwartz – afirmam que há três novos aspectos trazidos pelos estudos

ergológicos ao cunhar a expressão normas antecedentes: 1. abrangem restrições de execução heterodeterminadas – pois nelas há algo que pode ser identificado como a expressão de um dogmatismo científico amparado por um poder social; 2. são construções históricas – dizem respeito a um patrimônio conceitual, científico e cultural, no qual se pode identificar o nível técnico-científico atingido e a história que conduziu a tal nível; e 3. indicam valores – os quais se referem a elementos do bem comum, que são redimensionados nas organizações, nos ambientes de trabalho e na sua relação com o meio externo.

Esses aspectos terminam por demonstrar que as normas antecedentes – trabalho prescrito para a ergonomia – não devem ser vistas de modo negativo por estarem relacionadas a regras, imposições, exigências, etc., mas sim como algo que faz parte da história da organização do trabalho e que acaba refletindo valores sociais de determinadas épocas e instituições, e contribuindo – ao servirem de base – com as modificações das atividades tanto individuais como coletivas.

Outro conceito característico dos estudos ergológicos é a renormalização, a qual se apresenta como o processo de retrabalho das normas antecedentes, que – segundo Telles & Alvarez (2004) – acontece em todas as situações de trabalho. É a partir da dramática das negociações, que estabelecemos durante a atividade de trabalho, que vão surgindo essas renormalizações, fruto da busca pelo meio mais “adequado” de se chegar a um objetivo e reflexo da experiência pessoal, das limitações e da capacidade de adaptação e cooperação em diferentes situações de trabalho. As renormalizações só são passíveis de realização devido à existência das normas antecedentes, daí o reforço daquilo que foi exposto anteriormente, ou seja, de que as prescrições e/ou normas não devem ser vistas de modo negativo por representarem um “imperativo”, mas sim como um ponto de partida na realização de atividades de trabalho.

Em nosso estudo, deparamo-nos com a ausência do prescrito, das normas; portanto, não há como o coletivo de professores de E/LE renormalizarem. Mas, ainda que não haja tais prescrições, os docentes vêm realizando sua atividade de trabalho, a qual vem estruturando e definindo traços normativos, uma vez que a partir da prática se consolidam determinadas ações em seu espaço de atuação.

## O trabalho do professor

O trabalho do professor, assim como em outras profissões, é constituído por prescrições. Todo o tempo,

nós – professores – utilizamos procedimentos concebidos por outros, advindos de uma hierarquia composta desde o nível nacional – como a Lei de Diretrizes e Bases e os Parâmetros Curriculares Nacionais, os quais são retomados/repensados no âmbito de cada estabelecimento escolar e dos coletivos de trabalho – até o nível institucional, a escola (Souza-e-Silva, 2004, p.89-90). De acordo com Souza-e-Silva:

As atividades do professor se realizam (...) em um espaço já organizado – a constituição das salas de aula, as atividades a serem aí desenvolvidas, o tempo a elas dedicado, a adoção ou não de determinados livros didáticos, etc. – não definido por ele próprio, mas imposto por uma organização. (2004, p.89-90)

Como os valores desse trabalho não são atribuídos pelos próprios protagonistas que o realizam, mas por pessoas que se encontram fora ou simplesmente próximas a ele, muitas vezes o professor recorre a meios diferentes dos que deveria utilizar para chegar ao seu objetivo, ou seja, mediar o processo de ensino/aprendizagem. Daí, a existência do trabalho prescrito ao professor e do seu trabalho real.

Amigues (2002, p.39), considerando a distância entre o prescrito e o real, remete-se ao par tarefa e atividade. A tarefa, segundo o autor, refere-se ao que deve ser feito e pode ser descrita em termos de objetivos, de meios utilizados pelo sujeito, de condições de realização do trabalho, etc. A atividade corresponde ao que o sujeito faz para realizar essa tarefa. Segundo o autor:

A análise da atividade permite compreender essa distância, principalmente levando em consideração o ponto de vista subjetivo do ator e o que ele constrói de modo mais ou menos conflitual para regular essa distância. É nessa tensão entre o prescrito e o realizado que o sujeito vai mobilizar e construir recursos que contribuirão para seu desenvolvimento profissional e pessoal. (Amigues, 2004, p.40)

Até aqui discutimos a questão da prescrição do trabalho do professor, que por ser prescrito por sujeitos que muitas vezes não fazem parte do universo do processo de ensino/aprendizagem, termina por ocasionar uma distância entre o trabalho prescrito e o real e a fazer com que esse professor enverede por seus próprios caminhos durante a realização de sua atividade de trabalho, visando atingir os objetivos que lhe são impostos como tarefa. Passemos, agora, a uma outra questão: e quando há uma ausência de prescri-

ções? Vimos, anteriormente, que embora as prescrições/normas antecedentes possam ser encaradas de modo negativo por representarem um “imperativo” daquilo que deve ser feito pelo protagonista do trabalho, elas se apresentam como uma base para que o trabalhador possa buscar os meios mais adequados de realizar a sua atividade de trabalho e, por isso, são de extrema importância para a sua organização. Mas como desenvolver uma atividade de trabalho quando nos deparamos com um déficit de documentos prescritivos, sobretudo quando essa atividade se apresenta como algo inédito em nossa experiência de trabalho? É justamente esse quadro que se desenha frente aos professores que se deparam com o desafio de ensinar a Língua Espanhola para alunos deficientes visuais. Não há prescrições que possam sequer servir como um ponto de partida a esses docentes. No entanto, eles precisam desenvolver sua atividade de trabalho junto a esses discentes e, mais que renormalizar, que buscar alternativas que os auxiliem a atingir o que lhes é imposto como tarefa, que pensar sobre aquilo que não realizam, os professores têm de estabelecer suas próprias normas de trabalho.

É através desse estudo que divulgamos – na ausência de prescrições – aquilo que vem sendo realizado como atividade de ensino de E/LE para deficientes visuais e se estabelecendo, tanto individual como coletivamente na instituição pesquisada, como possíveis normas. Partimos do princípio de que o trabalho dos professores de E/LE junto a alunos portadores de deficiência visual vem sendo realizado e que o resultado dessa atividade – através de respostas consideradas positivas ou negativas em sua prática em sala de aula – vem se assentando, dando início à construção de uma normatização.

Ao considerar a atividade de trabalho do professor como sendo originária de suas próprias normas, as quais podem vir a ser difundidas para um coletivo, estamos valorizando as suas ações e assinalando o quanto elas podem contribuir com a organização e com a mudança do trabalho docente.

## O ACESSO AOS DIZERES SOBRE A ATIVIDADE DE TRABALHO

Para ter acesso aos traços normativos que vêm sendo estabelecidos por professores de E/LE junto a alunos portadores de DV, num dado coletivo de trabalho, utilizamos a Instrução ao Sósia (IS) – procedimento de coleta de dados que visa fazer com que um sujeito fale sobre sua experiência de trabalho –, a qual

surgiu formalmente a partir das pesquisas advindas da psicologia do trabalho italiana, tendo como referência os estudos desenvolvidos pelo médico Ivar Oddone (Faita, 2006).

Oddone (1982), como médico e estudioso da psicologia do trabalho<sup>6</sup>, iniciou um processo de intervenção na Fiat a pedido do sindicato da empresa. Compreendendo que a transformação de um espaço de trabalho deve se dar com a participação de seus trabalhadores, o médico pediu aos funcionários da empresa que explicassem a atividade que nela realizam, com o intuito de ter acesso aos “dizeres” sobre o seu trabalho e, a partir disso, pensar nas melhorias necessárias e/ou possíveis para aquele espaço. No entanto, notou que ao falar sobre seu trabalho, os funcionários terminavam por relatar aquilo que lhes era prescrito como trabalho ou sobre o trabalho coletivo desenvolvido na empresa, e que não faziam menção a sua atividade de trabalho individual, tornando-se impossível o acesso aos “dizeres” sobre suas experiências individuais e sobre as suas visões a respeito de suas atividades de trabalho.

Diante da dificuldade dos trabalhadores de explicitar o seu trabalho profissional, Oddone (1982) terminou por desenvolver o método da Instrução ao Sósia. Ele pediu aos trabalhadores que imaginassem que seriam substituídos em seu posto de trabalho no dia seguinte e que ninguém na fábrica poderia perceber tal substituição. Então, o trabalhador deveria endereçar-se ao seu substituto imaginário, para transmitir os seus saberes e fazeres profissionais, ou seja, portar-se como o instrutor de seu “sósia”, sendo o mais fiel possível na transmissão daquilo que realiza como trabalho. A demanda foi formulada da seguinte forma:

Se existisse uma outra pessoa perfeitamente idêntica a você mesmo do ponto psíquico, como você lhe diria para se comportar na fábrica, em relação a sua tarefa, a seus companheiros de trabalho, à hierarquia e à organização sindical (ou outras organizações de trabalhadores), de modo que ninguém percebesse que se tratava de outra pessoa que não você? (Oddone, 1982. p. 56)

Surgiu, desta maneira, a Instrução ao Sósia, um método de coleta de dados que consiste em fazer com que um trabalhador explique sua atividade de trabalho a um sósia imaginário de modo que ninguém sinta sua ausência e/ou substituição por um outro profissional. Ao aplicar a IS, o trabalhador é requisitado a “dizer” a sua experiência, a expressá-la a outro, a instruir esse outro – que é ele mesmo – a partir dela. Nesse momento, ele expõe aspectos de sua atividade que não são

aqueles descritos por um coletivo, mas sim aqueles que são relativos à sua experiência individual na atividade de trabalho que realiza em parceria com esse coletivo, ele deve encontrar soluções pessoais (em termos de linguagem) para relatar aquilo que exerce como essa atividade de trabalho.

Oddone (1982), após desenvolver e aplicar a Instrução ao Sósia na empresa Fiat, observou que, ao falar sobre seu trabalho, os trabalhadores fizeram menção pelo menos a quatro domínios de sua realidade na fábrica: (1) sua tarefa; (2) seus companheiros; (3) a hierarquia da empresa; (4) as organizações de classe (em particular, o sindicato). Na elaboração do roteiro de nossa IS – cujos tópicos serviram como um estímulo à fala dos professores sobre sua atividade de trabalho –, além de nos basearmos nos domínios levantados a partir dos estudos de Oddone (1982), também consideramos elementos de uma Instrução ao Sósia realizada por Yves Clot (1999). Tomando-os como referência e adaptando-os à realidade de nosso estudo, pudemos chegar aos seguintes itens, os quais organizam estruturalmente o roteiro: (I) a explicação sobre o método de coleta de dados aos sujeitos da pesquisa; (II) a informação sobre dados de formação e experiências dos sujeitos da pesquisa; (III) o exercício da IS, considerando: (1) a sala de aula; (2) a aula propriamente dita; (3) o encontro com outros professores da instituição; e (4) outros coletivos.

Os sujeitos de nossa pesquisa, aos quais aplicamos a Instrução ao Sósia, lecionam E/LE numa instituição escolar federal da cidade do Rio de Janeiro e atuam junto a alunos portadores de DV no Ensino

Médio. Nosso interesse em observar dado coletivo de trabalho reside no fato de: (1) ser uma instituição escolar regular pública, não voltada exclusivamente para a educação especial; (2) estar no início de inserção do aluno portador de DV em sua grade discente; e (3) contar com professores não especializados na área da educação especial e que estão buscando seus próprios meios para a realização da inclusão dos deficientes visuais em sala de aula regular.

A partir da aplicação da Instrução ao Sósia, a qual foi gravada e transcrita, obtivemos o corpus de nosso estudo, o qual foi analisado de acordo com os blocos presentes na estruturação da IS. Para ilustrar o modo pelo qual identificamos os traços normativos estabelecidos pelo coletivo, apresentamos um exemplo de análise e, posteriormente, expomos os demais traços identificados.

#### OS TRAÇOS NORMATIVOS A PARTIR DE UM EXEMPLO DE ANÁLISE

Apresentamos um exemplo de análise, de modo resumido, para que se entenda de que modo os traços normativos identificados pelo estudo emergiram da fala dos professores de E/LE sobre sua atividade de trabalho junto a alunos portadores de DV.

Quando estimulados a falar sobre a movimentação do professor na sala de aula em que há o aluno portador de DV, os sujeitos apresentaram os seguintes dizeres sobre sua atividade de trabalho:

<p><b>Sujeito 1:</b> <i>todas as vezes em que eu me dirijo à turma e que não estou próxima ao quadro, eu fico no meio deles dois [alunos portadores de DV] (...), é um posicionamento que eu faço por questões pessoais. (...) Muitas vezes eu tô falando e eu toco o braço de um, outras vezes eu tô falando: "Não é fulano de tal?", e faço algumas brincadeiras na intenção de que afetivamente eu possa me aproximar deles, como a gente faz com o contato visual, com um sorriso.</i></p>	<p><b>Sujeito 2:</b> <i>o que eu costumo fazer, é sempre pedir a opinião dela [aluna deficiente visual], é trazê-la (...). (...) não tinha uma aula que eu não chamasse a XXXX para participar. (...) eu me movimento normalmente, escrevo normalmente, falo, aí eu me dirijo: "Está tudo tranquilo aí?" (...) Porque eu acho que eles não gostam dessa coisa (...) de ser diferente.</i></p>	<p><b>Sujeito 3:</b> <i>eu falo sempre com ele: "Olha, presta atenção." É só um que eu tenho [aluno não vidente], é uma turma de trinta alunos e um deficiente visual, por exemplo, vinte e nove! Quando eu tô dando atenção a ele, os outros vinte e nove estão soltos. É bem confuso, e como eu não sei dar uma atenção acadêmica, a minha atenção é assim, quase que empírica, aí o negócio começa a ficar complicado, mas aí eu falo pra ele: "Presta atenção enquanto eu tiver explicando, não precisa anotar nada!, que daqui a pouco eu volto aqui e tudo que tiver escrito no quadro eu passo pra você."</i></p>
--	---	--

·Quadro 1

A marca de 1ª pessoa do singular por eles empregada aponta que ainda que falem a partir de um lugar pessoal/particular – EU –, os professores terminam por explicitar uma convergência em seu modo de atuação no que se refere à sua movimentação em sala de aula, o que nos leva a identificar uma prática comum ao coletivo, ainda que este não a expresse a partir de um lugar compartilhado – NÓS –, empregando a 1ª pessoa do plural. Além disso, expressões por eles empregadas, como “todas às vezes”; “muitas vezes”; “eu costumo fazer”; “eu falo sempre com ele”, indicam que essas são ações “cotidianas” em sua prática, o que nos aponta o surgimento de uma possível norma. O critério de observação das marcas de pessoa, de modos de ação convergentes e/ou divergentes e de ações cotidianas foi o adotado para que pudéssemos chegar aos traços normativos elencados a seguir. O primeiro deles é baseado no exemplo de análise supracitado, o qual, assim como os demais, é apresentado a partir da formulação de uma estrutura normativa. Ressaltamos que os traços normativos seguem, em sua apresentação, a organização empregada na elaboração do roteiro que guiou a Instrução ao Sósia aplicada aos nossos sujeitos de pesquisa, o que possibilita uma melhor visualização.

#### (1) A sala de aula

##### A movimentação do professor

É necessária, independente da movimentação e/ou posicionamento do professor em sala de aula, a busca pela integração do aluno portador de DV à situação vivenciada em classe; isso pode ser feito através de curtos diálogos estabelecidos entre docente/discipulo no decorrer de toda a aula. Além disso, o toque professor-aluno também pode ser considerado, uma vez que estabelece um vínculo, uma comunicação entre ambos, o que pode ser um facilitador no processo de ensino/aprendizagem.

##### A localização do aluno

O aluno portador de deficiência visual deve ter a liberdade de se posicionar da maneira que lhe aprouver na sala de aula, mas desde que esteja ciente de que se sentar próximo ao professor pode contribuir com o seu processo de aprendizagem, devido à facilitação de sua compreensão auditiva e do auxílio que o docente queira prestar-lhe. Essa ciência pode ser obtida através do professor que atua em sala de aula ou de outros profissionais que atuam na instituição.

##### O auxílio dos colegas de classe

Pode-se contar com o auxílio dos alunos videntes aos não-videntes durante a realização da aula; contudo, essa é uma decisão pessoal do professor.

#### (2) A aula propriamente dita

##### As competências trabalhadas

Deve-se procurar trabalhar com as quatro competências características ao processo de ensino/aprendizagem de uma língua, ou seja: (1) a competência leitora; (2) a competência escrita; (3) a competência oral; e (4) a competência auditiva. No entanto, isso não significa que o professor esteja obrigado a trabalhar cada uma delas com a mesma intensidade em sala de aula; ele pode, por questões pessoais e/ou até mesmo coletivas, selecionar uma ou outra para desenvolver seu trabalho junto aos alunos portadores de DV.

##### Os recursos utilizados em sala de aula

Pode-se, independentemente de sua fonte, utilizar todo e qualquer tipo de recurso didático na sala de aula que conta com a presença do aluno portador de DV (livro, rádio, CD, quadro-negro, textos escritos e imagéticos, músicas, etc.). No entanto, deve-se procurar adaptá-lo a sua realidade. Por exemplo: para a realização de atividades de compreensão leitora, devem-se passar os textos para o Braille; para a leitura de imagens, deve-se procurar descrevê-la minuciosamente em cada detalhe, para que o aluno não-vidente possa buscar compreender aquilo que ali está sendo expresso; para que o deficiente visual copie aquilo que é escrito no quadro-negro, deve-se ditar o seu conteúdo para o aluno.

##### As atividades: elaboração; aplicação; reforço

###### Deve-se

- (a) digitar e imprimir em Braille (após seleção prévia) o material (textos, conteúdos gramaticais, exercícios, avaliações, etc.) que irá ser trabalhado em sala de aula, para entregar ao aluno portador de DV;
- (b) em caso de atividades de leitura de imagens, descrever minuciosamente cada detalhe do texto imagético, para que o aluno portador de DV possa construir a sua compreensão, através da audição, daquilo que ali está expresso;

- (c) antes de avaliações, preparar um material de reforço para o aluno portador de DV, considerando suas necessidades, e trabalhá-lo num horário de atendimento específico, pois, desta maneira, há uma possibilidade de auxiliá-lo em suas possíveis dúvidas e/ou dificuldades, que podem não haver sido evidenciadas em classe. Já que estamos tratando da inclusão desses alunos, o ideal seria trabalhar com o mesmo material dos alunos videntes; contudo, essa é uma decisão pessoal de cada professor;
- (d) evitar agrupar os alunos deficientes visuais quando são propostos trabalhos em grupo em sala de aula. Deve-se buscar integrá-los aos alunos videntes;
- (e) retomar com o aluno portador de DV, no horário de atendimento, as atividades desenvolvidas em grupo, pois, desta forma, será possível identificar e buscar sanar as suas possíveis dúvidas que não se evidenciaram no momento em que foram realizadas em sala de aula;
- (f) evitar obrigar ao aluno portador de DV a falar em sala de aula; deve-se dar liberdade para que se expresse quando desejar, pois nem sempre ele quer estar em evidência. O professor poderá ter acesso ao seu desempenho oral no horário de atendimento destinado ao seu atendimento;
- (g) procurar realizar aulas que busquem integrar o aluno portador de DV, como, por exemplo, realizar debates;
- (h) valorizar a explicação oral, pois, desta forma, o aluno portador de DV pode ouvir e anotar aquilo que considerar importante;
- (i) disponibilizar ao aluno portador de DV um horário de atendimento permanente, no qual possa expor suas dúvidas e dificuldades, realizar atividades de reforço e estudar para suas avaliações.

#### A avaliação: diária e formal

##### Deve-se

- (a) para acompanhar o desempenho do aluno portador de DV em sala de aula, interpelá-lo diretamente, para saber se possui alguma dúvida e/ou dificuldade em relação ao conteúdo do dia – lembrando que o aluno tem a liberdade de responder ou não, quando interpelado; caso as presentes, o professor pode retomar o que foi trabalhado em classe no horário destinado ao seu atendimento. Contudo, esta é uma decisão pessoal;
- (b) caso o professor opte por não interpelar diretamente o aluno portador de DV sobre suas dúvidas e/ou dificuldades e não consiga avaliar o seu desem-

penho em dada aula, retomar o conteúdo no horário de atendimento permanente, para se assegurar de que o discente entendeu aquilo que foi trabalhado em classe;

- (c) para a realização de provas orais/de leitura, preparar um material de apoio e trabalhá-lo no horário de atendimento, para que o aluno portador de DV esteja preparado para tal avaliação;
- (d) para a realização de prova escrita, digitá-la e passá-la para o Braille, respeitando alguns itens como: (a) não utilizar pontilhado, mas sim substituí-lo por parênteses; (b) evitar a apresentação de textos em colunas – a leitura do Braille é linear; (c) não elaborar questões que exijam que o aluno volte ao texto para resolvê-la – o aluno perde tempo buscando a linha / o verso e/ou o parágrafo / a estrofe citado(a); (d) não fazer uso de imagens (a não ser que sejam descritas). Contudo, não se deve apresentar ao aluno portador de DV uma avaliação “inferior” a dos alunos videntes, pois, desta maneira, sua capacidade estará sendo menosprezada.

#### (3) O encontro com outros professores da instituição

##### A experiência compartilhada

A instituição responsável pelo processo inclusivo deve disponibilizar um horário de reunião semanal para que se possa discutir o tema deficiência visual, tanto teoricamente – grupo de estudo, com leituras de textos sobre o assunto –, como a partir da troca de experiências oriundas da prática em sala de aula.

#### (4) Outros coletivos

##### A busca pelo conhecimento sobre a deficiência visual

##### Deve-se

- (a) buscar informações sobre o processo de ensino/aprendizagem voltado para alunos portadores de DV dentro da própria instituição, caso as tenha disponíveis em local específico para tal (o ideal é que as disponibilize);
- (b) desconsiderar obrigatória a busca por informações e meios relacionados ao processo de ensino/aprendizado voltado para alunos portadores de DV fora da instituição de atuação; esta é uma iniciativa pessoal, que, se tomada, poderá contribuir com a prática do docente que as procurar;
- (c) valorizar a própria experiência advinda da prática em sala de aula junto a alunos deficientes visuais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nós, professores, estamos constantemente – dentro de nosso campo de atuação – sendo solicitados a buscar o conhecimento, pois em nossa profissão lidamos com seres humanos, que se apresentam diante de nossos olhos das mais diversas maneiras. É o desejo de participar e de contribuir de modo cooperativo com o processo de aquisição de conhecimento de nossos alunos que faz com que não paremos no tempo, que não deixemos de querer aprender, com o intuito de aprofundar os estudos referentes ao processo de ensino/aprendizagem do qual somos integrantes.

Em dadas situações, deparamo-nos com a ausência de subsídios que possam nos auxiliar em nossa atividade de trabalho; contudo, isso não faz com que desistamos de nossa prática em sala de aula. Por isso, lançamo-nos ante o desconhecido e construímos nosso próprio modo de ação, do mesmo modo que os professores do coletivo de trabalho aqui observado se lançaram. Ao falar sobre as práticas/ações desenvolvidas na sala de aula que visa incluir o aluno portador de DV, deixam evidente que trilharam seu caminho num campo desconhecido e árido e que estão estruturando suas próprias normas, fruto de seu trabalho e que possuem um conhecimento advindo de seu empreendimento em prol da inclusão.

Dentre essas considerações, cabe-nos ressaltar a importância do trabalho que esses professores vêm desempenhando, o qual contribui de maneira significativa com os estudos voltados ao tema deficiência visual. Este estudo investigativo só pôde ser realizado porque compartilharam conosco não apenas as ações que desenvolvem em sua prática, mas também suas dores,

seus medos, seus descontentamentos, suas alegrias, suas conquistas, suas expectativas, enfim, o seu suor. É necessário valorizar a experiência que esses docentes possuem, principalmente porque ela é fruto de sofrimento e de solidão. Sofrem por se depararem com o desafio de incluir sem excluir, de abraçar a diferença sem diluí-la, sem apagá-la, sem tentar igualar, equalizar. E mesmo que estejam inseridos num coletivo, muitas vezes a busca por meios inclusivos é solitária, pois nem sempre todos estão dispostos a participar, a somar, a aceitar o que consideram uma “grande responsabilidade” e/ou um “grande problema”.

Ao identificar e divulgar traços normativos que vêm sendo estruturados por um coletivo de professores de E/LE a partir de sua prática junto a alunos portadores de deficiência visual, esperamos estar contribuindo de alguma maneira com a prática de profissionais da educação, não apenas com a de professores, e também com a de docentes que atuam em outras áreas de ensino, que não exclusivamente a de Língua Espanhola. Se há um déficit de prescritos sobre o ensino voltado ao público deficiente visual, ao menos temos acesso à experiência daqueles que atuam diretamente com ele, o que pode servir de ponto de partida para as renormalizações tão presentes em nosso cotidiano de ações relacionadas à atividade de trabalho que desempenhamos.

Nossa intenção, ao escrever estas considerações finais, não é a de dar por terminado o assunto; pelo contrário, é a de apontar caminhos que podem ser trilhados por outros pesquisadores que desejem dar continuidade e/ou ampliar a discussão que aqui levantamos.

## Notas

1. O fato de o trabalho estar voltado para o ensino de E/LE se justifica por ser este o nosso campo de formação e de atuação profissional.
2. Constituição Federal, Título VIII, da Ordem Social: Artigo 208: III. Atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino; IV. Parágrafo 1º. O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público e subjetivo. Lei nº 853/89. Dispõe sobre o apoio às pessoas com deficiência, sua integração social, assegurando o pleno exercício de seus direitos individuais e sociais. Lei nº 9.394/96. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Artigo 4º: III. Atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino.
3. A construção das normas: O trabalho de professores de Espanhol como Língua Estrangeira (E/LE) junto a alunos deficientes visuais. DIAS, Rosane Manfrinato de Medeiros. UERJ, 2008 – Dissertação de Mestrado.
4. Os estudos ergonômicos buscam a adaptação do trabalho ao homem. Essa abordagem entende que o trabalho prescrito, cujo conceito é central, é um conjunto de condições e exigências a partir das quais o trabalho deverá ser realizado.
5. Os estudos ergológicos buscam analisar o trabalho levando em conta a fisiologia do organismo humano em seu espaço de produção e o sistema produtivo do qual faz parte – a noção de distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real apresenta-se como uma de suas fundadoras e como uma preocupação no centro da abordagem.
6. Fajta (2006) nos informa que na Itália há uma ausência de estudos ergonômicos e que, portanto, são os médicos que procuram realizar melhorias de condições do trabalho, buscando associar a medicina e a psicologia do trabalho.



---

## Referências bibliográficas

- ALVAREZ, D.; TELLES, A. N. Interfaces ergonomia-ergologia: uma discussão sobre trabalho prescrito e normas antecedentes. In: FIGUEIREDO, M.; ATHAYDE, M.; BRITO, J.; ALVAREZ, D. Labirintos do trabalho: interrogações e olhares sobre o trabalho vivo. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- AMIGUES, R. Trabalho do professor e trabalho de ensino. In: MACHADO, A. R. (org.). O ensino como trabalho: uma abordagem discursiva. Londrina: Eduel, 2004.
- BAKHTIN, M. Marxismo e filosofia da linguagem. São Paulo: Hucitec, 1986.
- \_\_\_\_\_. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BRASIL. Adaptações curriculares: estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Brasília: MEC; SEESP; SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. Brasília: MEC; SEESP, 2001.
- CLOT, Y. A função psicológica do trabalho. Rio de Janeiro: Vozes, 2006.
- FAÏTA, D. Análise dialógica da atividade profissional. Rio de Janeiro: Imprinta Express, 2005.
- FIGUEIREDO, M. et al. (orgs.). Labirintos do trabalho: interrogações e olhares sobre o trabalho vivo. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- FLORES, V.; TEIXEIRA, M. Introdução à lingüística da enunciação. São Paulo: Contexto, 2005.
- MACHADO, A. R. (org.). O ensino como trabalho: uma abordagem discursiva. Londrina: Eduel, 2004.
- MAINGUENEAU, D. Análise de textos de comunicação. São Paulo: Cortez, 2001.
- NOUROUDINE, A. A linguagem: dispositivo revelador da complexidade do trabalho. In: SOUZA-E-SILVA, M. C., FAÏTA, D. (orgs.). Linguagem e trabalho: construção de objetos de análise no Brasil e na França. São Paulo: Cortez, 2002.
- RAGO, L. M., MOREIRA, E. F. P. O que é taylorismo. São Paulo: Brasiliense, 2003.
- SANT'ANNA, V. L.; SOUZA-E-SILVA, M. C. Trabalho e prescrição: aproximações ao problema a partir dos estudos de linguagem. In: Matraga 20: estudos lingüísticos e literários. Revista de Pós-Graduação em Letras da UERJ. Rio de Janeiro: UERJ, 2007.
- SAVIANI, D. A nova lei da educação: trajetórias, limites e perspectivas. São Paulo: Autores Associados, 2006.
- SCHWARTZ, Y. A abordagem do trabalho reconfigura nossa relação com os saberes acadêmicos: as antecipações do trabalho. In: SOUZA-E-SILVA, M. C.; FAÏTA, D. (orgs.). Linguagem e trabalho: construção de objetos de análise no Brasil e na França. São Paulo: Cortez, 2002.
- \_\_\_\_\_. Trabalho e gestão: níveis, critérios, instâncias. In: FIGUEIREDO, M.; ATHAYDE, M.; BRITO, J.; ALVAREZ, D. Labirintos do trabalho: interrogações e olhares sobre o trabalho vivo. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.
- SOUZA-E-SILVA, M. C. A dimensão languageira em situações de trabalho. In: SOUZA-E-SILVA, M. C.; FAÏTA, D. (orgs.). Linguagem e trabalho: construção de objetos de análise no Brasil e na França. São Paulo: Cortez, 2002.
- \_\_\_\_\_; FAÏTA, D. Linguagem e trabalho: construção de objetos de análise no Brasil e na França. São Paulo: Cortez, 2002.
- \_\_\_\_\_. O ensino como trabalho. In: MACHADO, A. R. (org.). O ensino como trabalho: uma abordagem discursiva. Londrina: Eduel, 2004.

---

## Dados da autora

Rosane Manfrinato de Medeiros Dias (rosane.manfrinato@hotmail.com), mestre em Letras (Área: Linguística), é professora do CEFET/RJ.

# Esporte na Natureza e Educação Ambiental: Um Estudo sobre Visitas Técnicas no IFRJ-VR

Fábio Murat do Pilar  
Marcelo Paraíso Alves  
Wagner Francisco Marinho  
Paulo Roberto de Araújo Porto

**RESUMO:** O presente estudo tem como objetivo central discutir a interdisciplinaridade como um caminho possível para repensar a formação continuada de professores a partir do olhar reflexivo sobre as práticas pedagógicas no IFRJ-VR. A questão central funda-se na Educação Ambiental e no entendimento da relação indissociável entre a sociedade e a natureza. As ações se estruturaram a partir dos seguintes conceitos: modernidade, Esporte na Natureza e Educação Ambiental, como eixos temáticos. A metodologia se desenvolveu por intermédio da visita ao museu ao Parque Nacional de Itatiaia, na intenção de permitir o acesso a conhecimentos específicos e comportamentos adequados em uma Área de Proteção Ambiental, e da escalada no Morro da Urca, na tentativa de uma interação dos múltiplos campos do saber envolvidos e a experiência da prática do esporte na natureza e toda a complexidade que envolve a referida prática esportiva.

Palavras-chave: Ensino em Ciências; Interdisciplinaridade; Formação de Professores; Educação Ambiental.

**ABSTRACT:** This study aims to discuss the interdisciplinary as a possibility to think over the continuing teachers education from a reflective view over the pedagogical practices in IFRJ-VR. The central issue is based on the Environmental Education and the understanding of the inseparable relationship between society and nature. The actions are structured with the following concepts: modernity, Sport of Nature and Environmental Education, as central themes. The development of methodology occurred through the visit to museum, to Parque Nacional do Itatiaia, to allow access to specific knowledge, to appropriate behavior in an area of environmental protection and to climb the hill Urca in an attempt to create an interaction of multiple knowledge and the experience of practicing sports in nature and all the complexity that involves these sports.

Keywords: Science Education; Interdisciplinary; Teachers Education; Environmental Education.

## INTRODUÇÃO

O presente estudo configura-se a partir dos seguintes objetivos gerais: primeiro, identificar a ruptura na relação do homem com a natureza; segundo, discutir o paradigma moderno e suas consequências para a sociedade atual.

Refletir sobre a referida cisão homem/natureza nos remeteu a pensar em objetivos específicos que nos permitissem realizar intervenções no cotidiano por nós vivenciado no IFRJ (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro), campus Volta Redonda. Dessa forma, em relação aos objetivos específicos, optamos por trabalhar com os seguintes direcionamentos: elaborar estratégias metodológicas com princípio interdisciplinar, entrelaçando os conhecimentos científicos desenvolvidos no IFRJ-VR (mais especificamente nas disciplinas de Geografia, Filosofia e Educação Física) para a constituição de

uma Educação Ambiental; e propor estratégias para o ensino em Ciências no Ensino Médio.

O contexto no qual a experiência aqui relatada se dá é o curso de Automação Industrial do IRFJ-VR. Como parte de um projeto de ensino e extensão com caráter interdisciplinar, implementado na forma de Visitação Técnica, Ensino de Ciências e Esporte na Natureza, este trabalho vem sendo desenvolvido desde agosto de 2009, nas disciplinas de Educação Física, Geografia, Filosofia e Biologia do referido curso, envolvendo estudantes e professores da instituição.

Portanto, este trabalho consiste em apresentar e discutir os resultados de uma estratégia didática, tendo por base a relação entre aprender e ensinar, visando, através da mediação pedagógica, uma dinâmica construtiva de práticas alternativas sobre Educação Ambiental nas escolas.

## CONSCIÊNCIA E VIDA

O processo pelo qual se formularam as bases do pensamento moderno na cultura humana sofreu transformações profundas, especialmente na relação entre o homem e a natureza. É para a especificidade dos efeitos desse processo sobre tal relação que voltaremos o olhar deste texto, buscando estabelecer os parâmetros de uma fundamentação primeira, tanto para a questão ambiental - e para toda e qualquer perspectiva teórica superveniente a ela dirigida - , quanto para uma interpretação do lugar (sentido) da natureza no universo das práticas corporais, notadamente das atividades esportivas.

Tomaremos, então, a relação entre consciência e vida (homem e natureza) dentro do enfoque de uma questão determinada: o fenômeno moderno do distanciamento entre alma (vida) e espírito (consciência), em pleno curso desde o século XVII nas sociedades civilizadas do Ocidente europeu. Se podemos citar nações como a Grã-Bretanha, Alemanha, França, Bélgica, Suíça, Holanda e Itália<sup>1</sup>, como aquelas em que esse distanciamento se inicia e se faz notar muito acentuadamente, hoje ele pode ser visto como uma realidade mundial.

Afirmamos que esse distanciamento decorre da perda da capacidade de fusão afetiva com o cosmo vivente, isto é, do enfraquecimento da aptidão para se absorver, em participando da sua moção, nas forças atuantes nos processos vitais afirmativos de outro ser vivente, seja idiopaticamente, seja heteropaticamente, ou ainda num "elemento", no qual - e apenas no qual - dois ou mais seres, perfeitamente individuais, se identificassem com o que eles mesmos não são, isto é, pudessem se ter feito um, num processo de irmanação originária. Freud dedicou a esse fenômeno básico estudos importantes, reconhecendo-o como a "forma primeira e mais originária do laço afetivo"<sup>2</sup>, embora dentro do campo de aplicação dos conceitos estritamente psicanalíticos. Por "forças atuantes" entendemos o que, *mutatis mutandis*, os representantes da *Lebensphilosophie* (filosofia da vida) chamam "élan" vital, a vasta e profunda enteléquia (Driesch), de que depende a existência e o desenvolvimento da estruturação psíquica e fisiológica, primeiro agente na formação do patrimônio genético das gerações; que liga os indivíduos aos indivíduos, as espécies às espécies, e faz da série inteira dos vivos uma imensa onda a perpassar a matéria<sup>3</sup>. Longe de ser o produto de um arranjo casual de elementos inorgânicos regidos por leis físico-químicas e, portanto, passível de uma explicação nos moldes das da mecânica física, a vida é, na verdade, um

fenômeno fundamental de ordem metafísica (J. v. Uexküll), originário, e por isso mesmo inalcançável pelo método experimental das ciências positivas da natureza e pela lógica que lhes dá embasamento em princípios puramente teóricos.

É somente através dessa capacidade de absorção que o homem permanece sensível ao sofrimento e à sorte do Cosmo. A perda dessa capacidade é ela mesma o pressuposto da concepção racional-mecânica da natureza (por exemplo, da concepção biológica da "origem" da vida) e da transformação mecanicista da imagem do mundo natural. O que defendemos é que a idéia de um fenômeno como o da fusão cosmo-vital remonta à concepção monista da vida, isto é, a uma concepção do cosmo panvitalista: bem entendido, não há organismos (nem coisas) como unidades substanciais, há apenas uma só vida, em cujo seio as unidades biológicas se constituem e se exprimem exteriormente. Algo perto do que disse já Bergson - não há coisas, apenas atividades ou a matéria que constitui um mundo é um fluxo indiviso<sup>4</sup> -, o que significa que o processo psíquico e o processo fisiológico da vida são absolutamente idênticos, dois lados de um mesmo acontecimento indiviso.

O sentido que nós damos aqui ao termo "vida" está intimamente ligado à possibilidade dessa absorção e dessa fusão, pois esta só é possível se a vida é uma camada, um nível do ser, em que se desintegram todas as individualidades, todos os elos que nos remetem para o que concerne ao que é singular na pessoa (esfera espiritual), mas também concerne aos estímulos e às sensações, aos sentimentos que acompanham os estados de consciência do eu (esfera corpórea). É mediante essa desintegração que cabe falar em "participar", em "tomar parte em", em "simpatizar"<sup>5</sup>, porque enquanto se é um todo, um centro retroativo para si mesmo, o espaço entre a parte que é o próprio do outro - o que constitui um traço exclusivamente seu - e, de um lado, a consciência da distinção da nossa identidade pessoal e, de outro, a dos nossos próprios estados sensíveis, torna-se intransponível. A vida é, segundo a idéia aqui pressuposta, o que funda a possibilidade da união entre duas ou mais entidades individuais que, abstração feita desta vida, permaneceriam inclusas na imanência dos seus próprios estados de consciência e do conhecimento da sua própria identidade pessoal, os quais são sempre inacessíveis do exterior. É porque a vida é metafisicamente una que os viventes podem "se comunicar" e "se unir". A fusão afetiva ou cosmo-vital só é possível se a multiplicidade vivente puder ser assimilada a um único elemento, cuja predominância exija a desintegração de toda a individualidade.

É certo que, para Nietzsche, esse divórcio entre vida e consciência não é desencadeado senão com a difusão do pensamento socrático na Antiguidade. Recentemente na história, a influência da filosofia cartesiana, da centralidade que ela reserva ao sujeito, à consciência, e de como é nela concebido o paralelismo psico-fisiológico fundado na presumida originariedade do “eu penso” (cogito), abriu para o futuro as condições da sua definitiva consumação. O que significa para Descartes o “eu penso” como fundamento? Significa que o eu é a única coisa da qual ele mesmo, posto por si mesmo deliberadamente na atitude de recusar assentimento ao que contenha o mais leve motivo de dúvida, pode estar certo de que existe. E pode estar certo disso precisamente porque pensa, pois o pensamento é a condição da própria dubitabilidade do pensamento. O próprio duvidar de que se pensa é pensar e, por isso, é logicamente impossível não pensar quando se julga pensar. Mas se o pensar nunca pode ser uma ilusão, resulta que haja forçosamente algo que pensa e que não pode ser mais nada que uma coisa que pensa, que um entendimento ou que um puro intelecto: é o que Descartes entende pela essência do que chamamos “homem”<sup>6</sup>. Essa coisa-que-pensa (res cogitans), na medida em que pensa, deve ser então o princípio da determinabilidade do mundo e das coisas, de cuja natureza depende a inteligibilidade de todos os outros princípios, bem como a da validade do conteúdo de todo o julgamento, pois a certeza que o pensamento faculta da sua própria existência funda, na ordem das razões, toda outra certeza, leia-se, existência, ser (sum = cogito). Mas que dizer do sentir, do imaginar, do movimentar-se, suposta essa exclusão do corpo da essência do sujeito? Tudo isso só pode ter um sentido por analogia com o “cogito”, se também for, em sua essência, pensar. “Pensa-se” quando se sente, “pensa-se” quando se julga, “pensamos” quando nos movimentamos, “pensa-se” quando se imagina. Como a alma espiritual, no sentido cartesiano, conhece-se a si mesma como *primum cognitum* sem necessitar do corpo para isso, o corpo é assim excluído da realidade humana ou reduzido a pensamento, a representação do eu, como qualquer outra coisa corpórea, que é concebida como *res extensa*, coisa extensa. A alma (= coisa pensante) é *inextensa*, e o corpo está privado de qualquer tipo de ligação interior com a dimensão cognitiva. Com essa separação, fica estabelecido que alma não é vida e que a alma não deve ser concebida em relação com a vida. A vida, por sua vez, privada de toda autonomia, de toda autoconsistência, em vez de princípio criador espontâneo, coatuante no processo da cognição (nunca na cognição mesma), não é acessível como representação do eu senão se o eu puder reduzi-la a contatos pontuais, a movimento mecânico, a um

plexo de concatenações engastadas pela ação de causas externas fortuitas, e isso ainda como sínteses subjetivas da consciência.

Tudo o que não é consciência e pensamento é mecanismo. As consequências dessa concepção exprimem o distanciamento entre alma e espírito apontado no início. São elas, dentre outras: primeira, o característico ‘vazio do coração’ na Modernidade; segunda, a falsificação da imagem da natureza, ao se recusar a tudo o que é vivo o psiquismo (transposição antropomórfica dos estados subjetivos humanos para o interior da natureza<sup>7</sup>); terceira, a extração do homem dos braços maternos da natureza; quarta, a concepção moderna do organismo como ‘soma de partes’, sem valor substantivo<sup>8</sup>; quinta, a subordinação dos valores vitais aos valores da utilidade; sexta, apenas os progressos do industrialismo são incondicionalmente valiosos, uma vez que a civilização industrial é o prolongamento da morfogênese orgânica; sexta, a perda do sentido de uma ascese vital, da atuação das funções vitais pela vida mesma, todo cultivo do corpo e de suas forças sendo estimado como “distração”, “diversão” ou acumulação de forças para um novo trabalho utilitário.

#### ATIVIDADES NA NATUREZA: POSSÍVEIS ARTICULAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Partindo do referido pressuposto, buscamos novas práticas corporais relacionadas às questões ambientais que têm possibilitado abertura para novas mentalidades, engendrando a diversidade de práticas; dentre elas, o esporte na natureza.

O projeto em questão não possui a pretensão de estabelecer a discussão dos movimentos ambientalistas. O que procuramos, neste estudo, é focar questões relacionadas a práticas corporais, especificamente as esportivas, nas quais se manifestam várias contradições. Por exemplo: na sociedade atual, há uma tendência de conceber uma espécie de reciclagem da natureza (Baudrillard apud Marinho, 2001). A natureza é reduzida ao estado de enquadramento do tecido urbano. A autora parte do pressuposto de que o reducionismo mencionado emerge no contexto social em forma de espaços verdes, de reservas naturais, entre outros. Essa perspectiva privilegia um modelo que simula a presença original da natureza, sendo esta condenada a um sinal meramente efêmero.

Outra ambiguidade que se apresenta e nos remete às aproximações e valorizações crescentes com relação à natureza são os aspectos econômico, político,

social e esportivo, ou seja, além do processo de reciclagem da natureza, já mencionado, ela ainda é veiculada pela mídia, aparentando estar sendo vendida pelo mercado e pelas indústrias de entretenimento, reduzindo-se a um símbolo de consumo.

Para Marinho (2001), no caso das atividades esportivas realizadas em ambientes naturais, em sua grande maioria concebe-se como mera satisfação trazida que se relaciona a uma condição de (pseudo) aventura, acarretando a redução na forma como se estabelece a relação entre o praticante e a natureza (sujeito e objeto). A natureza – objeto –, partindo dessa lógica, passa a ser encarada como um mero local de atividades, cujo objetivo é limitado, servindo às necessidades do “sujeito” que pratica e procura satisfazer o seu prazer. Assim, a natureza, a partir de tal distorção, fica relegada a um segundo plano, como um ambiente coincidentemente útil, conveniente para a realização das atividades esportivas. Nessa ótica, o conhecimento e a educação ambiental parecem ser irrelevantes.

Com foco nas atividades na natureza, o referido relato pretende apontar algumas pistas que enfatizam o lazer, o esporte e a educação ambiental como espaços privilegiados para o processo de mudança do modelo paradigmático que influencia as condições de vida atuais. Não isoladamente, mas em estreita relação com outros campos de atuação e formação, potencializando a participação e o engajamento crítico e criativo da comunidade escolar.

Partindo do referido pressuposto, Guimarães (2006) ressalta o reconhecimento generalizado do mundo em relação aos aspectos vinculados aos problemas ambientais e nos remete a pensar que esse reconhecimento já é um avanço. Entretanto, não basta. É preciso intervir no processo de transformações ambientais na tentativa de superação do modelo de produção da sociedade atual.

A questão fundamental da Educação Ambiental é entender a relação indissociável entre a sociedade e a natureza. É no bojo dessa relação que emerge a discussão ambiental com questionamentos e dúvidas sobre a forma como essa relação vem se constituindo. Historicamente é possível apontar a forma de utilização do espaço natural socialmente construído e o manejo dos recursos naturais como eixo central das discussões que envolvem a atual crise ambiental (Tozoni-Reis, 2004, p.34).

O processo de aprendizagem estabelecido pela mediação entre as variadas compreensões da experiência do indivíduo e dos coletivos sociais em suas relações com o ambiente acontece particularmente pela ação do educador como intérprete dos laços

entre a sociedade e o ambiente. Dessa forma, educar dentro da perspectiva ambiental perfaz uma construção social de novas sensibilidades e posturas éticas diante do mundo.

Cabem críticas ao trabalho pedagógico feito sobre o meio ambiente cujo enfoque resume-se à compreensão de que somente aquilo que é natureza deve ser entendido como meio ambiente e cujos estudos enfocam somente os problemas ambientais. Em ambos os casos, corre-se o risco de tomar a tradição naturalista como matriz explicativa e reduzir o meio ambiente à natureza – nesse caso, visto como espaço natural, em contraposição ao mundo humano. (Carvalho, 2004, p.56)

Nas chamadas “trilhas ecológicas”, nas quais os alunos podem entrar em contato com a natureza, por exemplo, fica evidenciado que haverá somente uma difusão dos conhecimentos da Biologia ou da Biogeografia. Do ponto de vista pedagógico, tal proximidade com o meio ambiente proporciona apenas uma leitura explicativa e não interpretativa da realidade impregnada de relações complexas e diversificadas.

É inegável a importância das ciências biológicas para a Educação Ambiental, mas não se deve reduzir os conhecimentos tecidos em uma rede complexa a informações ensinadas pelas leis da Física ou da Biologia, pois dessa maneira o aprendizado se restringe a conceitualizações. Em consequência, o aluno não compreende as relações que são constituídas no meio ambiente.

Essa ótica em que o entendimento do meio é reduzido à explicação e difusão de verdades incontesteáveis das Ciências Naturais por parte dos educadores não permite uma leitura mais interpretativa da realidade e não proporciona aos educandos estabelecer relações entre o conhecimento e o meio em vivem (Carvalho, 2004).

Enfim, nessa visão objetivada do meio ambiente, que se pode chamar naturalista, não existe espaço para educadores e aprendizagens processuais significativas, reflexivas, críticas (Carvalho, 2004).

Uma aprendizagem significativa requer uma compreensão entre as concomitantes relações entre a sociedade e a natureza a partir da construção de um conhecimento dialógico destes dois.

Na perspectiva interpretativa, o meio ambiente é o local onde se estabelecem relações interativas entre a sociedade humana e a natureza, sem dissociá-los enquanto realidade holística e sistêmica. A Educação se torna, desse ponto de vista, um processo no qual o sujeito torna-se ativo construtor do conhecimento a partir do mundo sensível e vivido. O sujeito começa a

interpretar a realidade a partir da experiência que tem com o mundo aprendido e vivido por ele, entendendo o sentido da própria existência e se modificando reciprocamente. A aprendizagem interpretativa é mais significativa, pois permite a abertura para novos conhecimentos, experiências e aprendizados.

Assim, partindo dos pressupostos abordados por Gadamer (1998), Carvalho (2004) e Tozoni-Reis (2004), buscamos o esporte na natureza para propiciar a aprendizagem significativa para os alunos do IFRJ-VR.

Na intenção de atingir os objetivos propostos, por agora consideramos relevante diferenciar alguns conceitos. O conceito de esporte de aventura ainda é novo no Brasil. Por isso, o termo "esportes radicais" é usado indiscriminadamente para se referir a essa atividade. Embora alguns esportistas pratiquem algumas dessas atividades em situações que exijam grande habilidade, em geral, os esportes de aventura são praticados por pessoas comuns que buscam uma aproximação com a natureza ou com espaços alternativos para a prática esportiva. Para Dias (2009; 2010), a aproximação ou enredamento das práticas corporais à natureza não é recente, pois está ligada a uma trajetória histórica de uma multiplicidade de experiências desenvolvidas em outros tempos e espaços (alpinismo, esqui, iatismo, canoagem, dentre outros); porém, as formas mais recorrentes como tais atividades (mountain bike, vôo livre, windsurf, snowboard e outros) têm ocorrido estão despertando, cada vez mais, novos interesses e olhares.

Na intenção de especificar as práticas socioculturais a que nos referimos no estudo, vamos considerar esportes na natureza como práticas realizadas sempre ao ar livre, em contato com o meio ambiente, envolvendo a descoberta de novo local ou de um novo conhecimento. Nesta perspectiva, a referida prática não está, necessariamente, na ótica do esporte de competição (Marinho, 2004).

Assim, "atividades na natureza" foi o termo escolhido por permitir a designação da pluralidade de práticas, realizadas, na maioria das vezes, em momentos de lazer. Em relação ao lazer, optamos em trabalhar com a concepção pautada na contraposição da lógica do mercado, que abarcaria as abordagens compensatória e utilitarista (Marcellino, 2000, p.15). Ao contrário, concebemos o lazer como um possível locus de intervenção educativa, pois estabelece novas práticas e novos conhecimentos que permitem, em tese, a mudança de valores e concepções de mundo, possibilitando que o homem reestabeleça a sua relação de (inter)dependência com a natureza.

As atividades na natureza ainda possuem, em suas manifestações, algumas características impor-

tantes a serem ressaltadas. São realizadas em diferentes locais dos esportes tradicionais. As condições de prática e os objetivos também não são os mesmos dos esportes tradicionais em decorrência de que a motivação está fundada em outros princípios que não os da competição exacerbada. Por fim, os meios utilizados para o seu desenvolvimento, além de necessários para a proteção e segurança de seus praticantes, também são de caráter inovador, pois os equipamentos tecnológicos possibilitam fluidez entre os praticantes e o meio ambiente.

A partir de Marinho e Inácio (2007), entendemos essas práticas entrelaçadas com riscos e perigos, na medida do possível planejados, havendo apenas uma preparação ou adaptação ao equipamento. Não há treinamentos preparatórios com o objetivo de eficiência em gesto técnico, como as preparações técnico-táticas dos esportes tradicionais. Diante desse contexto, cabe perguntar: quais as possibilidades do esporte na natureza e para a educação ambiental? O esporte na natureza abre novas possibilidades de inserção para a educação ambiental? Quais os novos elementos presentes nessa prática corporal?

Tentando responder a essas questões, Marinho e Inácio (2007) elencam, a partir de vários estudiosos – Marinho e Seabra (2002); Sant'Anna (2001); Cardoso et al. (2006); Betrán e Betrán (2006); Melo et al. (2006) –, as possibilidades de inserção da referida atividade: a transformação na relação do ser humano com o meio ambiente, a mudança das práticas pedagógicas no cotidiano escolar, a utilização da natureza como um espaço de vivências educativas e não utilitárias, mercantilistas ou de modismo, dentre outras que serão apresentadas no transcorrer do trabalho.

O primeiro aspecto, ressaltado por Marinho e Seabra apud Marinho e Inácio (2007), é apresentado em vários estudos que discutem a possível reaproximação dos seres humanos à natureza. Para os autores, as atividades na natureza permitem às pessoas o questionamento de suas ações ao se depararem com o paradoxo presente na contemporaneidade: impactos causados pelo homem e potencialidades da natureza.

Refletir sobre a prática pedagógica a partir da visita técnica e do seu caráter interdisciplinar e transversalizante nos remete a pensar no que Lerbert (2002), apoiado em Piaget, enuncia ao considerar a noção de nível epistemológico externo. Para o autor, nível epistemológico externo é aquele que põe em evidência o alcance mais amplo dos resultados alcançados pela ciência específica quando comparada às outras ciências. Esse recorte possibilita uma quantidade específica de referenciais para a "relição dos saberes" e a introdução do pensamento complexo (Morin, 2000).

Diante dessa ótica, é possível que professores estabeleçam relações entre saberes (Educação Física, Geografia, Filosofia), focando-se em apreender um mesmo objeto (Educação Ambiental) de diversos ângulos, para permitir que o discente se dê conta, objetivamente, da multiplicidade de olhares possíveis para um mesmo objeto. No entanto, no momento em que buscamos a visita técnica como ponto de partida, e não como ponto de chegada – se é que existe algum ponto de chegada –, não negamos as possibilidades de relação com o desenvolvimento cognitivo e com a abstração.

Para Lerbert (2002), Piaget trabalha com o conceito de abstração em uma perspectiva dinâmica, colocando em ação dois processos cognitivos em interação: interiorização e descentramento. A interiorização consiste, como a própria denominação já nos faz pensar, em interiorizar os dados do mundo material, se assim podemos denominar. E o segundo processo, descentramento, que produz um enriquecimento maior, obriga o aluno a mergulhar aquilo que foi adquirido num quadro mais vasto que conduza a uma certa relativização (Lerbert, 2002, p.529).

Diante do exposto, percebemos no entrelaçamento entre o pensamento de Lerbert e Morin a necessidade de pensar na capacidade cognitiva e, em decorrência, na abstração a partir do que se vive cotidianamente: é o ato de problematização. Antes de saber o sentido e a direção que se podem conferir a uma dada questão, é fundamental que o aluno perceba que existe uma questão. Portanto, a nossa pretensão é reverter o processo de ensino e aprendizagem, propondo um ensino às avessas. É permitir que o sentido dos saberes seja suficientemente interiorizado e que o aluno tenha as capacidades suficientes de descentralização, propondo que o discente tenha primeiro sucesso em sua ação e, posteriormente, consiga compreender determinado fenômeno estabelecendo relações com experiências vividas, implicando uma produção e não somente o consumo do conhecimento: a educação bancária.

Um segundo aspecto mencionado por Marinho e Inácio (2007), citando Betrán e Betrán (2006), é a perspectiva que se apresenta diante das atividades na natureza, como práticas constituintes do projeto da educação física, subsidiando novos padrões motores. Os autores consideram que as atividades requerem a utilização de novos padrões motores devido a múltiplos fatores: os novos implementos necessários à sua prática, a sensação de incerteza motora em contato com a natureza provocada por diversos contextos ambientais proporcionando oportunidades de manifestações de diferentes situações emocionais em inúmeras circunstâncias (estresse, dificuldade, risco).

A ruptura com atividades já conhecidas (esportes tradicionais) proporciona o surgimento da ação solidária entre os praticantes, pois a grande maioria dos alunos apresenta dificuldades na execução motora da atividade, no domínio dos equipamentos e no controle das ações que emergem no decorrer das atividades: cansaço físico, ausência de água, excesso de calor, chuva dentre outros.

Assim, fundados na experimentação de novas experiências, acreditamos na possibilidade da condução dos discentes a diferentes formas de relação com o meio em que vivem. Nesta perspectiva, nos parece que a busca por essas atividades desponta interesse e motivação, impulsionados pelo desejo de experimentar novas emoções, pautadas na ludicidade e no caráter hedonístico.

Para Bruhns (1997), esses aspectos demonstram a necessidade de aprendizados no que se refere à gerência e à participação em atividades na natureza, requerendo um repensar sobre o meio ambiente, a prática, a conservação ambiental e o processo educativo. É importante ressaltar que os aspectos mencionados são complementares e interdependentes, pois, na atualidade, é preciso que os diversos campos do conhecimento se envolvam com a Educação Ambiental, na intenção de aprimorar os estudos, redimensionando as perspectivas atuais de educação.

## METODOLOGIA OU DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

No centro do presente relato estiveram os alunos do ensino médio do curso de Automação Industrial do IFRJ – Volta Redonda.

Iniciamos a implementação do projeto de Educação Ambiental com inserção de textos e discussões específicas em cada campo ou área do conhecimento: Educação Física, Filosofia, Geografia. Para o estabelecimento dessa etapa, foi relevante a definição do princípio filosófico que está no cerne do projeto: o caráter interdisciplinar.

No que diz respeito ao princípio filosófico, é importante frisar que desde o início dos trabalhos pedagógicos os alunos foram informados a respeito da necessidade da configuração de um trabalho final que estabelecesse o diálogo com as áreas envolvidas no projeto.

No diálogo entre os diversos campos do conhecimento – Geografia, Educação Física, Filosofia –, buscamos o enfrentamento com o paradigma moderno-cartesiano (as dicotomias presentes na relação teoria/prática, natureza/cultura; a perspectiva de hierarquização disciplinar; a relação utilitária com o

conhecimento; entre outras). A constituição do projeto na perspectiva interdisciplinar permite o diálogo e a tessitura plural entre as múltiplas possibilidades de olhares, nos movendo para o que Santos (2010) denomina de ecologia dos saberes.

É relevante ressaltar que, ao conceber a ação na ótica da ecologia de saberes, estamos considerando a assimetria que emerge entre os diferentes conhecimentos como um aspecto fundamental no trabalho interdisciplinar. Santos (2010) menciona que essa assimetria configura a diferença epistemológica. Para o autor, essa é uma questão complexa, porque, sendo epistemológica, manifesta-se com intensidade maior como questão política, isto é, ocorre simultaneamente uma assimetria de poderes.

Um aspecto importante a ser considerado são os modos como essa assimetria pode ser acionada: a primeira, consiste em maximizá-la, causando o que o autor denomina de fascínio epistêmico, isto é, considerar outras formas de conhecimento inexistente. A segunda se constitui na tentativa de minimização da assimetria. Para Santos (2010) é uma ação complexa, pois não permite o envolvimento unilateral de um dado conhecimento. Ao contrário, é preciso que se faça dela a mola propulsora para impulsionar o diálogo entre os campos envolvidos.

Atuar na ótica da ecologia dos saberes requer também reconhecer o conceito de "douta ignorância" (Santos, 2010, p.540). Esse conceito nos permite perceber e reconhecer a pluralidade de conhecimentos existentes no mundo e, em decorrência, a impossibilidade de que uma única forma de saber dar conta da infinitude dos conhecimentos do mundo. A douta ignorância, portanto, permite reconhecer a necessidade da humildade dos diversos saberes e suas limitações que põe à precisão do conhecimento que temos de coisas finitas (Santos, 2010, p.541).

Pensar na perspectiva ressaltada pelo autor possibilitou romper com o processo de hierarquização disposta no cotidiano escolar, que estabelece a prioridade e a importância de alguns conhecimentos em detrimento de outros: por exemplo, a discriminação histórica sofrida pela Educação Física (Melo, 1999).

Essa dinâmica ensejou o pensar coletivamente a coesão das intervenções dos docentes, pois não se poderiam iniciar as visitas técnicas (visita ao Museu da Fauna e da Flora no Parque Nacional de Itatiaia – PARNA, Instituto Chico Mendes, e a escalada do Morro da Urca) sem estabelecer conexões com os assuntos abordados pelos professores durante os bimestres. Para

isso, elaborou-se um cronograma com as entradas de textos (Marcellino, 2005; Dias, 2009) encaminhados pelos professores. Especificamente no que diz respeito ao esporte na natureza (Educação Física), a discussão se desdobrou sobre os cuidados nas inserções em Áreas de Proteção Ambiental (APA), a relação com os hábitos cotidianos e a Educação Ambiental.

As visitas ocorreram no segundo semestre de 2009: no mês de setembro, a visita ao PARNA, e em dezembro, a escalada no Morro da Urca.

Como propostas avaliativas foram solicitados trabalhos em grupo com caráter interdisciplinar e a produção de vídeo utilizando os conhecimentos adquiridos em aulas e durante o processo de visita técnica nos espaços mencionados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como discussão do processo de estudo sobre visitas técnicas no IFRJ-VR, relacionado ao ensino de ciências, ao esporte na natureza e à Educação Ambiental, realizamos no período compreendido entre agosto e dezembro de 2009 as visitas no Parque Nacional do Itatiaia (PARNA) e a escalada no Morro da Urca. As visitas técnicas nas duas áreas de proteção ambiental foram realizadas com as turmas do segundo período do curso de Automação Industrial do IFRJ – VR.

Durante o transcorrer do segundo semestre de 2009, as aulas da disciplina de Educação Física buscaram discutir textos específicos sobre a inserção de grupos em área de proteção ambiental (Dias, 2009).

Na disciplina de Geografia foram trabalhadas as temáticas relacionadas ao domínio morfoclimático definido pelo geógrafo Aziz Ab'Saber como "Mares de morros", que englobam as características geológicas, climáticas e fitogeográficas do local. No caso do Parque de Itatiaia, as reservas de Mata Atlântica, o clima tropical de altitude e os dobramentos antigos do relevo foram os elementos-chave. Além disso, foram estudados os principais problemas ambientais ligados às ações antrópicas de desmatamento e ocupação irregular de áreas de preservação ambiental.

De forma interdisciplinar foram trabalhados os principais conceitos da Educação Ambiental e os princípios de desenvolvimento sustentável, articulados com uma reflexão crítica sobre os comportamentos e os hábitos de consumo da sociedade capitalista.



---

## Notas

1. Estados Unidos, mais tarde. Todas essas nações se situam na região temperada do hemisfério norte.
2. Cf. FREUD, S. *Psicologia das Massas e Análise do Eu*, p.100.
3. Cf. BERGSON, H. *A Evolução Criadora*, pp.219-220.
4. *Idem*, pp.218-219, respectivamente.
5. Não há nenhuma substância anímica locativamente determinada, como a vê Descartes na "glândula pineal"; há sim processos fisiológicos paralelos da atividade da vida pulsional e da afetividade na base do encéfalo.
6. (...) noto que não pertence necessariamente nenhuma outra coisa à minha natureza ou à minha essência, a não ser que sou uma coisa que pensa, concludo efetivamente que minha essência consiste somente em que sou uma coisa que pensa ou uma substância da qual toda a essência ou natureza consiste apenas em pensar. Cf. DESCARTES, R. *Meditações*, p.142.
7. A aplicação à natureza das categorias com as quais os homens trabalham a matéria morta.
8. Diz Max Scheler: Aplicado aos homens, este princípio implica pura e simplesmente o democratismo. Por democratismo, entendo o princípio, segundo o qual, o fim de toda a atividade valiosa positiva é a conservação do maior número possível de homens. Fica excluída, desde logo, a existência de uma solidariedade primária entre as partes da humanidade, de maneira que os destinos destas partes alcancem o todo e que os distintos indivíduos, povos, raças, etc. sejam, em distinto grau e medida, solidários com o todo. Cf. SCHELER, M. *O Ressentimento na Construção das Morais*, p.167.

---

## Referências bibliográficas

- AGOSTINHO, Santo. *A Trindade*. São Paulo: Paulus, 1994.
- BERGSON, H. *A Evolução Criadora*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.
- BRAZ DA SILVA, A. M. T.; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das Ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, vol.88, n.220, p.445-458, 2007.
- BRUHNS, Heloisa T. O corpo visitando a natureza: possibilidades de um diálogo crítico. In: SERRANO, Célia; BRUHNS, Heloisa T. (Orgs.). *Viagens à natureza: turismo, cultura e ambiente*. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- CARVALHO, A. M. P. e GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 8 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.
- DESCARTES, R. *Meditações*. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Os Pensadores)
- DIAS, Cleber Augusto G. A sociologia figuracional e os estudos do esporte. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 31, p.155-169, 2010.
- DIAS, Cleber Augusto G. Esporte e ecologia: o montanhismo e a contemporaneidade. *Recorde: Revista de História do Esporte*, v. 2, p.27, 2009.
- FREUD, S. (1920). *Más Allá del Principio de Placer*. Buenos Aires: Amorrortu Editores, 2007. (Sigmund Freud: Obras Completas, v. XVIII)
- \_\_\_\_ (1921). *Psicología de las Massas y Análisis de Yo*. Buenos Aires: Amorrortu Editores, 2007. (Sigmund Freud: Obras Completas, v. XVIII)
- GADAMER, H. G. *Verdade e método: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- HUME, D. *Traité de la Nature Humaine*. Paris, Aubier, Éditions Moutain, 1966.
- INACIO, Humberto L. D. et al. Bastidores das práticas de aventura na natureza. In: SILVA, Ana M.; DAMIANI, Iara R. (Orgs.). *Práticas corporais: experiências em Educação Física para outra formação humana*. Florianópolis (SC): Nauemblu: Ciência e Arte, 2005, v.3, p.69-87.
- KLAGES, L. *Der Geist als Widersacher der Seele*. Bonn: Bouvier Verlag, 2005.
- \_\_\_\_. *Vom kosmogonischen Eros*. Bonn: Bouvier Verlag, 2001.
- KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: E.P.U., 1987.
- MARCUSE, H. *Eros e Civilização*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968.
- MARINHO, A. Atividades na natureza, lazer e educação ambiental: refletindo sobre algumas possibilidades. *Motrivivência – Revista de Educação Física, Esporte e Lazer, Florianópolis: Núcleo de Estudos Pedagógicos em Educação Física*, ano XVI, n. 22, p. 47-69, jun. 2004.

---

MARINHO, Alcyane e INÁCIO, Humberto Luís de Deus. Educação Física, Meio Ambiente e Aventura: um percurso por vias instigantes. Rev. Bras. Cienc. Esporte, Campinas, v. 28, n.3, p.55-70, maio 2007.

MORIN, Edgar & LE MOIGNE, Jean-Louis. A inteligência da complexidade. São Paulo: Peirópolis, 2000.

SCHELER, M. F. Wesen und Formen der Sympathie. Bonn, Bouvier Verlag, 2005. (Max Scheler: Gesammelte Werke, Bd. 7)

\_\_\_\_\_. Idealismo – Realismo. Buenos Aires: Editorial Nova, 1962.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Educação ambiental: natureza, razão e história. Campinas: Autores Associados, 2004.

UEXKÜLL, J. v. A Biologia. Rio de Janeiro: Athena Editora, s.d.

---

#### Dados dos autores

Fábio Murat do Pilar (fabio.pillar@ifrj.edu.br), mestre em Filosofia pela UFRJ, doutorando em Filosofia pela UFRJ, é professor do IFRJ-Volta Redonda.

Marcelo Paraíso Alves (marcelo.alves@ifrj.edu.br), doutor em Educação pela UFF, pós- doutorando no PROPED/UERJ, é professor do IFRJ-Volta Redonda e do Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA.

Wagner Francisco Marinho da Silva (wagner.silva@ifrj.edu.br), mestre em Educação pela UNINCOR, é professor do IFRJ-Volta Redonda.

Paulo Roberto de Araújo Porto (paulo.roberto@ifrj.edu.br), mestre em Educação em Ciências e Saúde pela UFRJ, é professor do IFRJ-Volta Redonda.

# Expansão da Educação Tecnológica no Brasil e Rendição ao Mercado

Ari Paulo Jantsch (In memoriam)  
Luiz Alberto de Azevedo

**RESUMO:** O presente trabalho aborda a expansão da educação superior sob a modalidade de Educação Tecnológica no Brasil durante o governo Lula. Tal expansão se realiza mediante a oferta de Cursos Superiores de Tecnologia (CST), considerados como possibilidade mais adequada de curso à base da sociedade brasileira, a partir do compromisso com o "mercado de trabalho". A nosso ver, nem a formação cogitada, nem a suposta inserção privilegiada no "mercado de trabalho", possibilitam a passagem da base social em questão para além da atual sociabilidade (ontologicamente unilateral) do capital. Para fundamentar esse entendimento, recorremos aos documentos do Ministério da Educação (MEC) e aos estudos desenvolvidos por pesquisadores da área de educação. Pretendemos, assim, demonstrar que essa expansão não viabiliza a passagem da base da sociedade brasileira para uma condição que a coloque como sujeito na atual sociabilidade do capital. Daí falarmos em rendição ao mercado.  
Palavras-chave: Expansão; Educação Tecnológica; Mercado.

**ABSTRACT:** This work tackles the expansion of higher education under the modality of Technological Education in Brazil during the Lula government. Such expansion is held by offering Technological Graduation Courses (TGC), considered as the possibly most appropriate course of the basis of current Brazilian society, from the compromise with the "labor market". In our view, nor the education, nor the privileged supposed insertion in the "labor market", allow the passage from the social base in question beyond the actual sociability (ontologically unilateral) of the capital. To underlie this understanding, we use the documents of the Ministry of Education (MEC) and the studies developed by researchers in the area of education. We want, therefore, demonstrate that such expansion does not allow the passage of the basis of the Brazilian society for a condition that put it as the subject in the current sociability of capital. That is why we are talking in surrendering to the market.  
Keywords: Expansion; Technological Education; Market.

## INTRODUÇÃO

A Educação Tecnológica de Nível Superior, bem como as autarquias federais, têm sido a solução encontrada pelo governo Luiz Inácio Lula da Silva (Lula) para atender aos anseios e perspectivas do mercado de trabalho brasileiro, assim como já foi outrora. Trata-se, obviamente, de um mercado de trabalho sob as determinações do setor empresarial, e não da classe trabalhadora<sup>1</sup>. A queixa frequente é a falta de técnicos de nível médio e de nível superior, ou seja, de profissionais devidamente capacitados para desenvolver processos de gestão com relação às tecnologias emergentes em um contexto mercadológico de permanente busca de inovação tecnológica ancorada naquilo que podemos denominar paradigma do determinismo tecnológico.

Nesse movimento societário, constata-se a repetida rendição do MEC ao mercado – que na última década tem aumentado fortemente a exigência por técnicos de nível médio e superior (principalmente nas áreas tradicionais sobre tecnologias) – e,

ao mesmo tempo, fica cada vez mais visível a contradição do mercado, ao reclamar da falta de embasamento teórico e científico-tecnológico e de posturas pró-ativas na formação dos profissionais originários dos cursos de curta duração autorizados ou protagonizados pelo MEC<sup>2</sup>. Assim, a realidade em questão aponta a contradição mais genérica da educação profissional em realização na sociedade brasileira, sendo que o MEC vislumbra ser possível, em cursos de curta duração, como os CST, propiciar uma formação profissional de envergadura científico-tecnológica num contexto do movimento incessante de inovação tecnológica associado ao movimento de valorização do valor (capital).

Outra contradição refere-se à reestruturação da tradicional Rede Federal de Educação Tecnológica em uma nova concepção de Rede, denominada de Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, cujo movimento ministerial, mediante livre escolha de adesão sustentada na perspectiva

de investimento, aglutinou Escolas Técnicas, Escolas Agrotécnicas, Centros Federais de Educação Tecnológica e Colégios Agrícolas, a constituírem os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET). Na visão do governo Lula, esses institutos foram concebidos para constituir uma nova institucionalidade, que, em nossa avaliação, se destina simplesmente a responder à pressão do mercado. Entendemos que uma nova institucionalidade num governo que se propôs a executar um outro projeto societário não poderia se render à velha lógica do mercado<sup>3</sup>.

Assim, há a necessidade de aprofundarmos a discussão sobre a educação profissional, reconhecendo que essa modalidade de educação está devidamente cooptada pelo mercado, tornando-a facilmente mercadoria de prateleira, e, ainda que o movimento desenvolvido pelo MEC não atenda a todas as necessidades e exigências desse mesmo mercado, não o faz na medida necessária para implicar uma formação do ser social para além da redução mercadológica. Ademais, a dificuldade da superação da redução mercadológica aumenta na medida em que as contradições da expansão da educação superior brasileira, considerando a modalidade Educação Tecnológica, apresentam-se como expressão da vontade da classe política hegemônica que ocupa a estrutura do Estado brasileiro, uma vez que a sociedade civil e os intelectuais que militam na direção da emancipação do gênero humano pouco ecoam como sujeitos nessa empreitada.

## A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE NÍVEL SUPERIOR

Para aprofundar a questão temática e embasar a nossa elaboração, reportamo-nos a I Conferência Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (Confetec), cujo evento teve o seguinte slogan: "Educação profissional como estratégia para o desenvolvimento e a inclusão social"<sup>4</sup>. Vale explicitarmos alguns excertos do discurso do Ministro da Educação – Dr. Fernando Haddad – por três razões. A primeira é que o ministro, nesses trechos destacados, apresenta a sua visão e compreensão sobre o que é educação profissional; a segunda é que ele (como ministro) é responsável direto pela definição, acompanhamento e avaliação de políticas para essa modalidade de educação; e a terceira é que ele (ministro) representa o governo federal e, assim sendo, é fiel depositário da vontade do povo brasileiro. Destacamos que na abertura da Confetec, Haddad declara que a educação profissional tem uma particularidade em relação às demais modalidades, etapas e

níveis, porquanto é uma espécie de espinha dorsal do sistema, o qual perpassa por inteiro, como uma espécie de correia de transmissão (BRASIL, 2007, p.12). O ministro afirma que a educação profissional cria essas conexões e estabelece, em primeiro lugar, o vínculo da escola com o mundo do trabalho e com o da produção; do conhecimento abstrato e da formação geral com a formação específica, com os ofícios, com as habilidades e competências que, no seu entendimento, vão ajudar o jovem a se inserir no mundo do trabalho com muito mais dignidade (BRASIL, 2007, p. 12).

Nesse contexto, este trabalho questiona: o que o MEC pretende fazer dos IFET? Autarquias de assistência social? Quanto à permanência dessa juventude da sociedade brasileira que está fora da escola, o Ministro interpreta que talvez tenhamos de ir além e pensar num programa de bolsas para custear alimentação e transporte para essa juventude (BRASIL, 2007, p.13), porém não vincula esse "talvez" à demanda da juventude brasileira que já está na educação profissional e que não apresenta condições de lá se manter. Na nossa avaliação, o discurso é, para além da aparência, falacioso, uma vez que o MEC não disponibiliza os devidos meios para manter os jovens que já estão cursando a educação profissional e realiza uma retórica da inclusão social sem poder garantir a qualificada permanência dos atuais educandos, nem de novos ingressos com a garantia de uma formação no sentido emancipatório<sup>5</sup>.

Para não fazermos uma crítica apenas a partir de quem olha a governança de fora dos quadros do governo, valemo-nos de excertos de falas do Dr. Dilvo Ristoff (BRASIL, 2006) que, em seu conjunto, quando confrontados com a preocupação genérica do governo pró-mercado, indiciam uma ambiguidade no processo de ampliação da educação superior. Ristoff se apropria da obra de Alvin Toffler (Choque de futuro, 2006) para desenvolver a seguinte reflexão: Toda educação brota de alguma imagem de futuro. Se a imagem de futuro de uma sociedade estiver grosseiramente equivocada, o sistema educacional acabará por trair os seus jovens (BRASIL, 2006, p.37-38). Para relacionar políticas educacionais com responsabilidades, ele apresenta a seguinte questão: E qual é a imagem de futuro que trabalha a sociedade brasileira? (BRASIL, 2006, p.38). Esclarece em seguida: A imagem de futuro está centrada no programa de governo do Presidente Lula, que estabelece como um de seus compromissos básicos "o reconhecimento do papel estratégico das universidades, em especial as do setor público, para o desenvolvimento econômico e social do país" e, ainda, que essa imagem está nitidamente expressa no Plano Nacional de Educação (PNE), materializado na Lei n.º 10.172 de 2001, e que tem, como diretriz, a "expansão com

qualidade" da educação superior e, como visão de futuro, a noção de que "nenhum país pode aspirar a ser desenvolvido e independente sem um forte sistema de Educação Superior" (BRASIL, 2006, p.38). Faltam dados que possam convencer quanto à expansão da educação superior (incluindo a tecnológica) com a anunciada qualidade. A nosso ver, os cursos de educação tecnológica de curta duração (nível superior) não são expressão da anunciada qualidade, bem como os mestrados profissionalizantes que garantirão um "futuro" de independência ao país.

Entendemos ser necessário destacar que o PNE foi elaborado pelo governo Fernando Henrique Cardoso (FHC) – governo anterior ao governo Lula – e apreciado e votado pelo Congresso Nacional, tendo como objetivos prioritários, destacados por nós: (a) a elevação global do nível de escolaridade da população; (b) a melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis; e (c) a redução das desigualdades sociais e regionais no tocante ao acesso e à permanência, com sucesso, na educação pública.

Embora os objetivos prioritários do PNE não fossem formalmente assumidos pelo governo Lula, nem tivessem a corresponsabilidade do seu partido político que fez oposição ao governo FHC durante os seus dois mandatos, os mesmos foram apropriados de forma genérica pelo governo Lula e passaram a compor a imagem do futuro desse governo. Mas isso é, ainda, muito genérico se quisermos falar do movimento concreto da passagem de um governo para outro e do movimento interno ao governo Lula na problemática expansão da educação profissional (especialmente da tecnológica de nível superior).

Com relação à Educação Tecnológica e Formação Profissional, o governo FHC compreende que o maior problema, no que diz respeito às escolas técnicas públicas de nível médio, é que a alta qualidade do ensino que oferecem está associada a um custo extremamente alto para sua instalação e manutenção; isso torna inviável uma multiplicação capaz de poder atender ao conjunto de jovens que procura formação profissional e, ainda, porque, em razão da oferta restrita, criou-se um sistema de seleção que tende a favorecer os alunos de maior renda e melhor nível de escolarização, afastando trabalhadores, que são os que dela mais necessitam (PDE, 2001, p.126).

Diferentemente do governo FHC, que justificou a restrição da expansão da formação profissional pelo alto custo da mesma (no caso, até mesmo no tocante ao ensino médio), o governo Lula busca realizar a expansão, seja em nível médio, seja em nível superior. Nesse sentido, engavetou o PNE do governo FHC e formalizou o Plano de Desenvolvi-

mento da Educação (PDE), tendo como meta para a educação profissional a criação dos IFET, destinados a funcionar como centros de excelência na formação de profissionais para as mais diversas áreas da economia e de professores para a escola pública (BRASIL, MEC, 2009). O governo Lula informa, em razões e princípios do PDE, que a razão de ser do PDE está precisamente na necessidade de enfrentar estruturalmente a desigualdade de oportunidades educacionais e, ainda, que esse plano sustenta-se nos seguintes pilares: i) visão sistêmica; ii) territorialidade; iii) desenvolvimento; iv) regime de colaboração; v) responsabilidade e vi) mobilização social. (BRASIL, 2007, p.6)

Destacamos, ainda com relação ao PDE, a apresentação da visão do governo Lula sobre educação, o qual declara que a visão sistêmica da educação é a única compatível com o horizonte de um sistema nacional de educação, não apenas porque organiza os eixos norteadores como elos de uma cadeia que devem se reforçar mutuamente, mas também porque fixa seus suportes institucionais: sistema nacional de avaliação, sistema nacional de formação de professores e regime de colaboração (BRASIL, 2007, p.39).

O governo Lula informa que a missão institucional dos IFET deve, no que respeita à relação entre educação e trabalho, orientar-se pelos seguintes objetivos: a) ofertar educação profissional e tecnológica, como processo educativo e investigativo, em todos os seus níveis e modalidades, sobretudo de nível médio; b) orientar a oferta de cursos em sintonia com a consolidação e o fortalecimento dos arranjos produtivos locais; c) estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo e o cooperativismo, apoiando processos educativos que levem à geração de trabalho e renda, especialmente a partir de processos de autogestão (BRASIL, 2007, p.32). Quanto à relação entre educação e ciência estabelecida para os IFET no PDE, o governo Lula entende que o IFET deve: a) constituir-se em centro de excelência na oferta do ensino de ciências, voltado à investigação empírica; b) qualificar-se como centro de referência no apoio à oferta do ensino de ciências nas escolas públicas; c) oferecer programas especiais de formação pedagógica inicial e continuada, com vistas à formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de física, química, biologia e matemática, de acordo com as demandas de âmbito local e regional, e d) oferecer programas de extensão, dando prioridade à divulgação científica. (BRASIL, 2007, p.32-33).

Evidencia-se, portanto, que o IFET foi idealizado a partir do PDE e a sua institucionalidade efetivamente legalizada a partir da Lei n.º 11.892/2008, sendo que o governo Lula já havia realizado anteriormente um

movimento em prol dessa intenção: Decreto n.º 6.095/2007. Assim, as autarquias da Rede Federal de Educação Tecnológica integraram-se voluntariamente, mediante a promessa de investimento, em 38 Institutos no primeiro semestre de 2009, cuja medida governamental eliminou as Escolas Agrotécnicas Federais que foram instituídas a partir do Decreto-Lei n.º 9.613/1946, ou seja, de uma forma ou outra elas foram levadas à condição de Instituto numa outra perspectiva acadêmica daquela anteriormente estabelecida pela Lei Orgânica do Ensino Agrícola. No entendimento do governo Lula, esse movimento ministerial parte da premissa de que o foco dos Institutos Federais será a justiça social, a equidade, a competitividade econômica e a geração de novas tecnologias, de maneira que responderão, de forma ágil e eficaz, às demandas crescentes por formação profissional, por difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos e de suporte aos arranjos produtivos locais, em face de que eles atuarão em todos os níveis e modalidades da educação profissional, com estreito compromisso com o desenvolvimento integral do cidadão trabalhador, e articulação, em experiência institucional inovadora, todos os princípios formuladores do PDE. (BRASIL, 2008, p.5).

Na visão do atual governo federal, o IFET aponta para um novo tipo de instituição identificada e comprometida com o projeto de sociedade em curso no país, de forma a superar a visão althusseriana de instituição escolar enquanto mero aparelho ideológico do Estado, reproduzidor dos valores da classe dominante e refletir em seu interior os interesses contraditórios de uma sociedade de classes (BRASIL, 2008, p.21). O governo Lula argumenta que para Althusser, os Aparelhos Ideológicos de Estado funcionam todos predominantemente através da ideologia que é unificada sob a ideologia da classe dominante e que assim, além de deter o poder do Estado e, conseqüentemente, dispor desse aparelho (repressivo), a classe dominante também se utiliza de outros aparelhos ideológicos de Estado: as igrejas, a família, a escola, o sistema político, dentre outros (BRASIL, 2008, p.40).

Julgamos, todavia, ser pertinente esclarecer algumas questões afirmadas pelo governo Lula. A primeira delas é o fato de os IFET estarem comprometidos com o projeto de sociedade em curso no país. Quanto à concepção desse projeto, entretanto, nem mesmo as linhas gerais foram apresentadas. Qual seria, portanto, a concepção do projeto societário para o Brasil? A segunda questão é que não se trata de uma nova institucionalidade porque o que o governo Lula promoveu foi um (re)arranjo de autarquias de educação profissional e tecnológica, evidenciado nos incisos I a XXXVIII do artigo 5.º da Lei n.º 11.892/2008.

Quanto à questão da ideologia<sup>7</sup>, destacamos que a visão e a ação do governo Lula em relação à criação dos IFET, embora revele uma ideologia partidária, contraditoriamente indica uma rendição ao mercado. Daí não estranhar a fala do empresário Antônio Ermírio de Moraes (29 de abril de 2007) em sua coluna, na Folha de São Paulo e no Jornal do Brasil, a respeito do lançamento do PDE (instrumento balizador do IFET): chegou a hora de utilizar a noção de produtividade da mesma maneira como se faz nas empresas privadas, acrescentando que o monitoramento e avaliação assim como o de contingenciamento de recursos públicos deverão funcionar, no setor público, como instigadores da produtividade.

Destacamos que o IFET apresenta concepção associada a um cenário brasileiro empresarial que reivindica mais profissionais técnicos qualificados para o "mercado de trabalho", devidamente pactuado com o governo Lula nos seguintes termos: O cenário de carência de mão-de-obra, em outros momentos históricos, sempre foi o mais forte elemento balizador da educação profissional e, portanto, definidor da política de ampliação de vagas para essa modalidade de educação (BRASIL, 2008, p.33). O governo Lula, ainda, abre brechas para a continuação dessa unilateralidade, declarando que sem dúvida, a formação do trabalhador exige que se estabeleça uma articulação entre a educação profissional e o mundo da produção e do trabalho, mesmo que relacionando essa formação com a necessidade de novas políticas de inclusão social, já em curso no país (BRASIL, 2008, p.31). Por isso, questionamos: seria possível incluir (radicalmente) numa sociabilidade que por natureza é excludente? E, em caso de inclusão, já sabemos que natureza ela tem.

Kosic (2002, p.15) esclarece que o mundo da pseudoconcreticidade é um claro-escuro de verdade e engano, que o seu elemento próprio é o duplo sentido e, ainda, argumenta que a essência se manifesta no fenômeno, em face de revelar seu movimento e demonstrar que a essência não é inerte nem passiva, ou seja, a essência é precisamente a atividade do fenômeno. No entendimento do autor, os fenômenos e as formas fenomênicas das coisas se reproduzem espontaneamente no pensamento comum como realidade (a realidade mesma) porque compreende que o pensamento comum é a forma ideológica do agir humano de todos os dias, e que o mundo que se manifesta ao homem na práxis fetichizada, no tráfico e na manipulação, não é o mundo real, embora tenha a "consciência" e a "validade" do mundo real: é o "mundo da aparência" (Kosic, 2002, p.19). Assim, o movimento ideológico do governo Lula com relação aos IFET funda-se num movimento que busca, essencialmente,

compatibilizar políticas governamentais com necessidades do “mercado”. Dessa forma, os IFET surgem como conciliação de classes sob a lógica do mercado.

A expansão da Educação Tecnológica de nível superior se dá, portanto, na visão do governo Lula, mediante os IFET. Destacamos que essa temática foi negada, do ponto de vista do conhecimento e também do debate, aos conferencistas que participaram da I Confetec, os quais, dentre os temas e teses apresentadas, discutiram o trabalho desenvolvido nessa modalidade de educação. A essa questão, ou seja, ao trabalho educativo, o governo Lula argumenta que em se tratando da educação profissional e tecnológica, há uma complexidade maior, uma vez que mais que o trabalho puramente acadêmico, acentua a exigência de formadores com domínio de conteúdos e técnicas laborais e de metodologias de aprendizagem que estejam, na compreensão do governo, sintonizadas com a realidade concreta, o que reúne conhecimento, apropriação das tecnologias, desenvolvimento nacional, local e regional sustentável e incita os sujeitos da educação profissional, na sua visão, como sujeitos da reflexão e da pesquisa, abertos ao trabalho coletivo e à ação crítica cooperativa, o que se traduz como um lidar reflexivo que realmente trabalhe a tecnociência<sup>8</sup> (BRASIL, 2008, p.31).

Estaria, realmente, o governo Lula, em toda essa elucubração sobre o trabalho de educadores (entenda-se: nos cursos técnicos e curso superior de tecnologia), referindo-se à educação profissional e tecnológica desenvolvida nos IFET? Qual seria a visão do governo Lula sobre a relação entre ciência e tecnologia e a expansão da Educação Tecnológica de nível superior, considerando a formação do profissional tecnólogo?

Destacamos, todavia, que a visão governamental (BRASIL, 2008, p.31) sobre o trabalho educativo ainda se verticaliza, argumentando que isto significa a superação de dicotomias entre ciência/tecnologia, entre teoria/prática; a superação da visão compartimentada de saberes; e a apropriação com maior profundidade do conhecimento, hoje em ritmo cada vez mais acelerado de construção e desconstrução” e, ainda, que é esse lidar com a tecnociência, em acelerada superação, que traz para dentro do processo de construção do conhecimento a necessidade de, definitivamente, instalar a pesquisa como princípio educativo, além do científico. O governo Lula (BRASIL, 2008, p.31) reivindica uma proposta que ultrapasse o rígido limite traçado pelas disciplinas convencionais e que se construa na perspectiva da integração disciplinar e interdisciplinar<sup>9</sup>, um currículo que articule projetos transdisciplinares e ações disciplinares, bem como de

um horizonte que considere ainda o modelo rizomático de rede de saberes. Pelo exposto, trata-se de uma mudança de rumo completamente divergente da atual concepção que norteia, por exemplo, os CST, organizados mediante uma “camisa de força” de carga horária que não possibilita, na nossa visão, atender os fundamentos teórico-metodológicos externados pelo governo Lula. A questão que apresentamos é a seguinte: Quais seriam os pressupostos teórico-metodológicos indispensáveis para todo curso superior, independente do seu enfoque ser científico ou tecnológico, considerando a formação do homem para uma sociabilidade para além da redução mercadológica (e, enfim, para além do capital)?

Verificamos que tanto o MEC quanto o CNE utilizam-se da retórica para fins específicos e, ainda, carregados de contradição, como a declaração de conselheiros no Parecer CNE/CES n.º 436/2001 (BRASIL, 2008, p.230), de que o curso superior de tecnologia deve contemplar a formação de um profissional apto a desenvolver, de forma plena e inovadora, atividades em uma determinada área profissional e, ainda, formação específica para: a) aplicação, desenvolvimento, pesquisa aplicada e inovação tecnológica e a difusão de tecnologias; b) gestão de processos de produção de bens de serviços; e c) o desenvolvimento da capacidade empreendedora, tudo embarcado numa composição de carga horária, no caso dos cursos da área profissional indústria, de 2.400 horas, ou seja, dois anos e quatro meses. Quando retomamos o Parecer CNE/CP n.º 29/2002 (BRASIL, 2008, p.265), verificamos que conselheiros compreendem que é preciso superar incongruências, para não cair na tentação de caracterizar uma educação tecnológica tão diferente das demais formas de educação superior que se torne um ser à parte da educação superior, como um quisto a ser futuramente extirpado.

Ainda sobre essa expansão da Educação Tecnológica de nível superior, o Inep (BRASIL, 2005, p.37) divulga que há apenas seis anos, em 1999, os Centros de Educação Tecnológica e as Faculdades de Tecnologia ofereciam no País 74 cursos e que dois anos mais tarde, em 2001, já havia 183 cursos, representando um crescimento de 147,3%, de maneira que em 2003 foi possível constatar que já havia 495 cursos, representando um crescimento de 170,5% com relação ao ano de 2001 e de 568,9% em relação ao ano de 1999. A autarquia (BRASIL, 2005) revela que o Brasil decuplicou o número de cursos oferecidos por esta modalidade de organização acadêmica. Outra análise que julgamos ser importante realizar trata da característica do tipo de instituição que ingressou nesse processo de expansão das ofertas acadêmicas de nível superior,

relacionadas a essa modalidade de educação, mesmo porque a expansão se refere a uma possível concepção de projeto pedagógico delineado pelo CNE, mediante suas resoluções.

A esse respeito, o Inep (BRASIL, 2005, p.37) veicula que até 2001 os cursos das instituições de formação tecnológica pertenciam exclusivamente ao setor público federal e estadual, sendo que o setor privado inicia a sua participação no sistema em 2001, com 30 cursos e, posteriormente, em 2003, o setor privado já somava 181 cursos, caracterizando um crescimento de 503,3% em dois anos, e chega em 2004 com 390 cursos em Centros de Educação Tecnológica e Faculdades de Tecnologia, mais da metade do total dos cursos desta modalidade de organização acadêmica. Para tornar mais visível essa relação entre público e privado, no que tange à questão da expansão da Educação Tecnológica de nível superior, profissionais do Inep (BRASIL, 2005, p.38) concluem que o setor público ofereceu 18.649 e o setor privado 56.397 vagas, representando, respectivamente, 24,7% e 75,3%. A partir daí, é possível vislumbrarmos se existe possibilidade de se conceber os projetos pedagógicos dos CST na visão do governo Lula e do próprio CNE, quando o tipo de instituição hegemônica nesse contexto funciona mediante fluxo de caixa sustentado na lógica do capital.

Avaliamos, todavia, ser necessário analisar essa evolução num período mais alargado e, assim, apropriamo-nos da base de dados do Censo da Educação Superior 2007, para verificarmos que essa evolução, o Inep (BRASIL, 2009, p.9) revela que foram registrados cerca de 700 novos cursos no Brasil, a maior parte deles ofertados pelas faculdades e universidades. Ao fazermos a relação com o Censo da Educação Superior 2004, constatamos a seguinte evolução: a) nas Universidades: em 2004, havia 688 cursos e, em 2007, 1.423 – crescimento de 46,94%; b) nos Centros Universitários: em 2004, havia 239 cursos e, em 2007, 570 – crescimento de 41,93%; c) nas Faculdades: em 2004, havia 877 cursos e, em 2007, 1.709 – crescimento de 51,31%. Quanto à expansão das vagas, os profissionais do Inep (BRASIL, 2009, p.15-16), declaram que as IES privadas são responsáveis por mais de 90% dessa oferta, sendo que é possível observar que as Universidades são as que apresentaram maior crescimento na oferta de vagas em Educação Tecnológica, ou seja, foram mais de 42.000 novas vagas em 2007 e um crescimento de 36,6% em relação a 2006 e, ainda, que, embora apresentem um crescimento menor, as vagas nas Faculdades ainda são preponderantes e representam 42,8% do total de vagas da Educação Tecnológica.

Está visível, portanto, que a expansão da Educação Tecnológica de nível superior não se dá, conforme identificado no período relatado, pelas autarquias federais de educação tecnológica, ou seja, pelos outrora CEFET e, ainda, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Assim, fica a pergunta: O que essas autarquias, a princípio vocacionadas para essa modalidade de educação, estão expandindo? Afinal, o governo Lula desenvolveu todo um movimento governamental em prol da (re)estruturação das autarquias que configuravam a Rede, na premissa de uma nova institucionalidade, inclusive apresentando uma nova concepção sobre essa modalidade de educação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para concluirmos sobre que tipo de nuance está presente no projeto de expansão da Educação Tecnológica de nível superior em curso no Brasil, idealizado pelo Governo Lula, apropriamo-nos, inicialmente, do “Anteprojeto de Lei da Reforma da Educação Superior”, idealizado por esse mesmo governo, que comunica à sociedade brasileira sobre o envio deste ao Congresso Nacional, em solenidade no Palácio do Planalto, em 8 de junho de 2006. Destacamos deste que o MEC (BRASIL, 2005, p.7-10), em “Exposição de Motivos” que fundamenta e encaminha o anteprojeto, reconhece timidamente à época, a presença dos 93 (5%) CEFET enquanto instituições de nível superior; e argumenta que uma nova política de educação superior precisa apoiar-se em pressupostos epistemológicos, acadêmicos e políticos que indiquem claramente sua fundamentação; reconhece (BRASIL, 2005, p.11) que a Educação é dever do Estado e que deve propiciar, ele próprio, a educação superior como um de seus atributos [...], em favor do conjunto da sociedade [...]; e avalia que cabe ao Estado proteger a sociedade da ação perniciosa de instituições de educação superior que não formam bons egressos. Ainda, analisando a retórica presente nessa “Exposição de Motivos”, constatamos que não existe uma única referência à modalidade de Educação Tecnológica e, quando se refere ao desenho de como seria essa futura educação superior, do ponto de vista da sua infraestrutura acadêmica (BRASIL, 2005, p.38) – artigo 14 –, faz referência apenas à universidade, ao centro universitário e à faculdade, porém define como uma das diretrizes a implantação de políticas afirmativas, em particular nas instituições federais, argumentando que trata-se de desenvolver ações que modifiquem um cenário no qual somos campeões mundiais em desigualdade e desperdício de talentos (BRASIL, 2005, p.26).



Quando apresenta a sua visão sobre como será essa educação superior, tal projeto não supera o atual contexto, mesmo tendo se utilizado da retórica da inclusão, e não aponta a passagem para um outro nível que possibilite oportunizar a inclusão da base da sociedade brasileira nesse estágio de educação sem manter um quadro atual de educação superior de categoria inferior a essa mesma base da sociedade, cuja premissa se situa numa proposta de educação de meio termo e, inclusive, com carga horária inferior à possibilidade de uma formação que atenda tão somente ao “mercado de trabalho”<sup>10</sup>.

O que observamos é uma contradição por parte do MEC no que se refere a um certo ordenamento na formação de profissionais da área das tecnologias. Em documento recentemente veiculado pelo MEC, intitulado “Princípios norteadores das engenharias nos institutos federais”, o Ministério (BRASIL, 2008, p.5), após explicitar o entendimento de que a relevância de uma política pública integrada e articulada no plano territorial e entendendo que a educação profissional pode ser um instrumento do desenvolvimento político e da sustentabilidade na esfera local, regional e da nação, encaminha a seguinte pergunta: Quais são os princípios norteadores da educação superior, em particular das áreas de engenharia, que devem subsidiar a implementação desses cursos nos Institutos Federais? E, ainda, reforça essa indução argumentando que encontra-se aí um desafio a mais para a educação profissional e tecnológica da instituição em fase de criação: os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Seria esse um novo vetor da expansão da Educação Tecnológica de nível superior ou a indução está relacionada ao fato de o MEC ter negado aos CEFET a passagem à condição de Universidade Tecnológica e o correspondente imbricamento entre as várias ofertas acadêmicas, inclusive desenvolvendo a pós-graduação e incentivando a pesquisa enquanto motor de realimentação dos processos de ensino e de aprendizagem, como foi recentemente realizado com o CEFET/PR?

Avaliamos que essa manifestação é contraditória por parte do MEC, uma vez que, além de negar os atuais CST, confronta a manifestação do CNE, mediante as Resoluções já destacadas neste documento, em face de compreender que as matrizes curriculares dos cursos de formação profissional e tecnológica, considerando os modelos epistemológicos subjacentes, estão muito ainda calcadas nos modelos behavioristas e

funcionalistas e, ainda, que os currículos reduzem a formação à mera instrumentação para o exercício profissional, definindo a forma de agir e de se comportar a que todos devem estar submetidos, para garantirem a empregabilidade necessária à disputa em algum posto do mercado de trabalho (BRASIL, 2008, p.11). O documento do MEC, todavia, não se limita a fazer uma crítica aos currículos da atual educação profissional e tecnológica; conclui que tal concepção curricular não apenas limita o trabalhador e não o forma como cidadão pleno, mas também não contempla a formação demandada pela atual organização trabalho (BRASIL, 2008, p.11), em face de compreender que se assim o for, o aspecto utilitário e pragmático da educação se afasta da essência maior do ato educativo, e ainda aponta o que deve ser realizado: É necessário, portanto, ressignificar a concepção de educação pautada numa visão crítica de forma que articulação da dimensão profissional com a dimensão sócio-política seja oportunizada.

Destacamos que, na nossa visão, esse é o modelo de Educação Tecnológica de nível superior que o MEC vem expandindo no território brasileiro, convergindo para uma educação voltada ao mercado (sob a sociabilidade do capital) e, ainda, numa visão de atendimento assistencialista às mazelas da sociedade brasileira, próprias de uma sociedade de classes, associado a um Estado que administra os conflitos e problemas sem cogitar a passagem para outra sociabilidade. No nosso entendimento, está posto o desvelar das ações do governo Lula, que aprofunda, a partir das ambiguidades e concessões em curso, a mercadorização da Educação Tecnológica e promove essa expansão no território nacional, descaracterizando as autarquias, e, inclusive, se apossa delas enquanto instrumento político para promover uma ação invasiva junto às Universidades Federais, cujo cenário já tem sido esboçado e analisado por pesquisadores, a exemplo de Kuenzer (1999, p.182), ao declarar que ao retirar da universidade a formação do professor, o governo nega a sua identidade como cientista e pesquisador, ao mesmo tempo em que nega à educação o estatuto epistemológico de ciência, reduzindo-a a mera tecnologia, ou ciência aplicada e, ainda, no entendimento da autora, ao mesmo tempo reduz o professor a tarefeiro, chamado de “profissional”, talvez como um marceneiro, encanador ou eletricitista, a quem compete realizar um conjunto de procedimentos estabelecidos.

---

## Notas

1. Fogaça e Salm (2006, p.42), abordando a questão da “Educação, Trabalho e Mercado de Trabalho no Brasil” destacam que no final dos anos 1980 e início dos anos de 1990, os diagnósticos da situação brasileira face às mudanças na economia revelaram um ponto consensual quanto à adequação dos recursos humanos às novas exigências do mercado de trabalho: a centralidade da educação geral nesse novo cenário econômico que se descortinava, seja em função da maior competitividade requerida pela abertura da economia, seja pela difusão das novas formas de produzir (chamada de Terceira Revolução Industrial).
2. Kuenzer (2004, p.242) considera que a unidade rompida entre decisão e a unidade rompida entre decisão e ação e entre meios de produção e força de trabalho é recomposta no processo de trabalho e que essa característica, além de colocar para o capitalista a necessidade de rigoroso controle, afirma que a geração do excedente depende, também, da capacidade multilateral dos seres humanos, do caráter inteligente e proposital que reveste sua ação de infinita adaptabilidade.
3. O conceito de “projeto”, como compreende Vieira Pinto (2005, p.54), não deve confinar-se à especulação que em torno dele tem feito a filosofia atual, principalmente certas correntes denominadas “existencialistas”, em face de que a essência do projeto consiste no modo de ser do homem que se propõe criar novas condições de existência para si.
4. Sposati (1998, p. 01) explicita que a igualdade capitalista não foi capaz, conforme já se presumia, de aniquilar com a exclusão inerente ao modo de produção capitalista, já que é cada vez mais evidente que o pleno emprego é incompatível com o processo de acumulação, em face de que o modo de produção capitalista é estruturalmente excludente e, ainda, que isto já foi demonstrado por Marx; assim, deste ponto de vista a exclusão social não é um novo fenômeno, pelo contrário, é ela inerente ao processo de acumulação. A autora (1998, p.5) ainda entende que o Estado brasileiro consolida uma dada concepção de inclusão não aprofundando a garantia de direitos sociais em suas ações: caracteriza as atenções sociais como concessões partilhadas com a filantropia da sociedade e não assumida como responsabilidade pública. Trata-se de uma forma “truncada” ou “escolhida a dedo” da inclusão social.
5. A esse respeito, endossamos Frigotto (2007, p.1135), ao dizer que as políticas focais de “alívio à pobreza” lhes garantiram o segundo mandato. Aí reside o “ovo de serpente” se não se proceder a uma mudança estrutural que produza uma inclusão efetivamente de distribuição de renda. Isso demandará um desenvolvimento que gere empregos de valor agregado e uma efetiva universalização da educação básica de qualidade social efetiva e, articulada a esta, a educação profissional e técnica que não se reduza ao adestramento pragmático do mercado. Isso, sem dúvida, implicará abandonar a política econômica monetarista e rentista e encarar as reformas estruturais proteladas por séculos. Se aninha numa espécie de esfinge: ou decifra-me ou te devoro.
6. Frigotto (2008, p.5) declara que para um projeto societário baseado na cópia e não na produção de ciência e tecnologia, no empréstimo externo e na remuneração vergonhosa da força-de-trabalho – uma sociedade que produz a miséria e se alimenta dela, não se coloca como prioridade a universalização da educação escolar básica (fundamental e média), pública, laica e unitária, mesmo nos limites dos interesses de um capitalismo avançado dentro de um projeto de autonomia nacional.
7. Essa nossa constatação coincide com Frigotto (2008, p. 16), ao afirmar que a questão ideológica na educação profissional refere-se ao controle por uma educação que adentra na unilateralidade do mercado. Ensinar a fazer bem feito o que serve ao mercado.
8. Sobre o conceito de tecnociência, Linsingen (2007, p. 7) afirma que a tecnociência não se resume a uma contração das palavras ciência e tecnologia, mas significa que ambas perdem identidade como atividades separadas e autônomas em favor da percepção de indissociabilidade, de atividade social, cultural e ambientalmente referenciada e comprometida, que compõe o que se tem apropriadamente chamado de um tecido sem costura, marcada por interesses múltiplos e sujeita ao controle democrático.
9. Endossamos a concepção de Etges (2008, p. 14), que assim se pronuncia: a interdisciplinaridade, enquanto princípio mediador entre as diferentes disciplinas, não poderá jamais ser elemento de redução a um denominador comum, mas elemento teórico-metodológico da diferença e da criatividade. A interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão dos seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade. A nosso ver, o conceito do governo sobre interdisciplinaridade é diferente do apresentado por Etges. Para uma visão ampla sobre interdisciplinaridade, ver JANTSCH, Ari P. e BIANCHETTI, Lucídio (Orgs). Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
10. A esse respeito, a Associação Nacional dos Docentes de Ensino Superior (ANDES), posiciona-se nos seguintes termos: Mais do que um intangível bem público, a educação é um dever do Estado. É inadmissível, para o ANDES-SN, que o mercado seja convocado pelo governo federal para garantir esse direito humano fundamental. O mercado nunca socializou direitos e jamais poderá fazê-lo. A educação superior somente poderá ser assegurada a todos os milhões de jovens que a reivindicam.

## Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DOCENTES DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR. A Contra-Reforma da Educação Superior: uma análise do ANDES-SN das principais iniciativas do governo Lula da Silva. Disponível em: <[http://www.andes.org.br/publicacoes/caderno\\_andes\\_gtpe.pdf](http://www.andes.org.br/publicacoes/caderno_andes_gtpe.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Anteprojeto de Lei da Educação Superior. Brasília: Ministério da Educação, 2005. 57p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Anais e Deliberações da I Conferência Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2007.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Federal: concepção e diretrizes. Brasília: Ministério da Educação, 2008. 43p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. A Universidade no Brasil: concepções e modelos. Organização de Marília Morosini. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006. 466p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior (Deaes). Censo da Educação Superior 2004. Resumo Técnico. Brasília: DF. 2005. Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/download/superior/2004/censosuperior/Resumo\\_tecnico-Censo\\_2004.pdf](http://www.inep.gov.br/download/superior/2004/censosuperior/Resumo_tecnico-Censo_2004.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2008.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Diretoria de Estatísticas e Avaliação da Educação Superior (Deaes). Censo da Educação Superior 2007. Resumo Técnico. Brasília: DF. 2009 Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2007/Resumo\\_tecnico\\_2007.pdf](http://www.inep.gov.br/download/superior/censo/2007/Resumo_tecnico_2007.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2009.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Anais e deliberações da I Conferência Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional Tecnológica, 2007. 380p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Legislação Básica – Graduação Tecnológica. 7.ª edição. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional Tecnológica, 2008. 346p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Princípios norteadores das engenharias nos institutos federais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional Tecnológica, 2008. 36p.
- \_\_\_\_\_. Decreto n.º 6.095, de 24 de abril de 2007. Estabelece diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, para fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET, no âmbito da Rede Federal de Educação Tecnológica. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6095.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6095.htm)>. Acesso em: 15 jul. 2009.
- \_\_\_\_\_. Decreto-Lei n.º 9.613, de 20 de agosto de 1946. Decreta a Lei Orgânica do Ensino Agrícola. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del9613.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del9613.htm)>. Acesso em: 15 jul. 2009.
- \_\_\_\_\_. Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm)>. Acesso em: 16 jul. 2009.
- ETGES, Norberto Jacob. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: JANTSCH, Ari Paulo e BIANCHETTI, Lucídio. Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, p. 51-84.
- FOGAÇA, Azuete; SALM, Cláudio. Educação, Trabalho e mercado de Trabalho no Brasil. Ciência e Cultura, v. 58, n. 4, oct./dec., 2006. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252006000400021&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252006000400021&script=sci_arttext)>. Acesso em: 13 ago. 2009.
- FRIGOTTO, Gaudêncio. Projeto societário, ensino médio integrado e educação profissional: o paradoxo da falta e sobre de jovens qualificados. Disponível em: <<http://www.diaadia.pr.gov.br/det/arquivos/File/>>. Acesso em: 13 ago. 2009.
- \_\_\_\_\_. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. Educação & Sociedade, v. 28, n. 100, Especial, p. 1129-1152, out. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n100/a2328100.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2009.
- JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. 204p.
- KOSIK, Karel. Dialética do concreto. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002. 250p.
- KUENZER, Acácia Zeneida. Sob a reestruturação produtiva, enfermeiros, professores e montadores de automóveis se encontram no sofrimento do trabalho. Trabalho, Educação e Saúde, v. 2, n. 1, p. 239-251, mar. 2004. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/beb/periodicos/mfn5100>>. Acesso em: 15 ago. 2009.
- \_\_\_\_\_. As políticas de formação: A constituição da identidade do professor sobrando. Educação & Sociedade, ano XX, n. 68, dez. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/es/v20n68/a09v2068.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2009.

---

\_\_\_\_. Exclusão incluyente e inclusão excludente: a nova forma de dualidade estrutural que objetiva as novas relações entre educação e trabalho. Disponível em: [http://www.diaadia.pr.gov.br/det/arquivos/File/SEMANAPEDAGOGICA/13\\_Exclusao-Incluyente-Acacia\\_Kuenzer.pdf](http://www.diaadia.pr.gov.br/det/arquivos/File/SEMANAPEDAGOGICA/13_Exclusao-Incluyente-Acacia_Kuenzer.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2009.

LINSINGEN, Irlan von. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, nov. 2007. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/150/108>>. Acesso em: 23 jul. 2009.

SPOSATI, Aldaíza. Exclusão social abaixo da linha do Equador. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/geopro/exclusao/exclusao.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2009.

SUARÉZ, Astor García. La educación como mercancía. Disponível em: <http://firgoa.usc.es/drupal/node/17740>>. Acesso em: 16 ago. 2009.

VIEIRA PINTO, Álvaro. O Conceito de Tecnologia. Volume I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 531p.

---

### Dados dos autores

Ari Paulo Jantsch, graduado em Filosofia (1981), mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1986), doutor em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (1997) e pós-doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2002), trabalhou anteriormente na Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC (então FISC). Foi professor da Universidade Federal de Santa Catarina até 2010 e coordenador do GT Filosofia da Educação da ANPEd.

Luiz Alberto de Azevedo ([lazevedo@ifsc.edu.br](mailto:lazevedo@ifsc.edu.br)), graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (1987), graduado em Licenciatura Plena para Graduação de Professores pela Universidade do Estado de Santa Catarina (1987) e mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001), atualmente é doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Santa Catarina. Integra o Grupo de Pesquisa Educação, Trabalho e Tecnologia vinculado ao IFSC, como seu coordenador.

# Gestão do Conhecimento e Internacionalização do Ensino: Um Estudo de Caso no Curso de Administração Industrial

Delana Galdino do Oliveira  
Elizabeth Freitas Rodrigues  
Priscilla Lopes de Albuquerque  
Waleska Barbosa Chaves

**RESUMO:** O presente texto tem por objetivo apresentar a experiência obtida pelo curso de Administração Industrial do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ através da cooperação internacional com instituições estrangeiras. Por meio do estudo realizado, foi possível evidenciar que, anteriormente à efetivação do processo de intercâmbio, algumas etapas podem ser otimizadas pelo aluno, no que tange à documentação e respostas a dúvidas frequentes. Nesse intuito, o projeto elaborou um manual de orientação, assim como um fluxograma, transformando o conhecimento tácito daqueles que já participaram do intercâmbio em anos anteriores em conhecimento explícito. Desse modo, fornece informações necessárias aos alunos que vierem a participar do intercâmbio internacional do curso de Administração Industrial.

**Palavras-chave:** Internacionalização do Ensino; Gestão do Conhecimento; Cooperação Internacional.

**ABSTRACT:** This project aims to present the experience gained by way of Industrial Administration of CEFET/RJ through international cooperation with foreign institutions. Through this project it is possible to show that, before go to exchange, some steps can be streamlined with the student in regard to documentation and answers to frequent questions. At last, the project prepares a manual of guidance and a flowchart, transforming the tacit knowledge of those who have participated in the exchange in previous years in explicit knowledge. Thus, providing information to students of Industrial Administration that will participate in international exchange.

**Keywords:** Internationalization of Education; Knowledge Management; International Cooperation.

## INTRODUÇÃO

A globalização trouxe a quebra de barreiras na educação através dos meios de comunicação e de produção. Isto impactou diretamente o sistema acadêmico, pois ele teve que se adaptar à nova realidade. A internacionalização do ensino é uma forma de cooperação entre as nações para que haja a troca de conhecimento.

Diante desses progressos, é inserido o conceito de gestão do conhecimento, que tem como objetivo a criação, o registro e a disseminação do conhecimento. Senge (1999) afirma que existem cinco disciplinas que guiam esse tipo de gestão: domínio pessoal, modelos mentais, visão compartilhada, aprendizagem em equipe e pensamento sistêmico.

Neste cenário, observou-se a necessidade de fazer um levantamento sobre a internacionali-

zação do ensino presente no CEFET/RJ, o qual participa do programa de Cooperação Internacional CAPES/FIPSE.

A pesquisa tem como objetivo desenvolver uma referência para esclarecer os procedimentos adotados pelos alunos participantes do programa de intercâmbio do CEFET/RJ, a fim de agilizar o processo entre os estudantes e as instituições – nacionais e estrangeiras. O segundo objetivo é apresentar as experiências desenvolvidas através desse programa para que, da melhor forma possível, possa transmitir o conhecimento para todos os envolvidos e aprimorar o programa como um todo.

Para a realização do projeto utilizou-se uma pesquisa bibliográfica e fez-se uso da pesquisa de campo. Quanto aos fins, a pesquisa foi aplicada,

ou seja, através dos dados obtidos com as entrevistas é elaborada uma proposta para solução dos problemas identificados.

Assim, o projeto ganha a responsabilidade de esclarecer questões relacionadas à globalização e o que esse processo modifica na esfera educacional, bem como evidenciar as ações que têm sido realizadas para que ocorra uma cooperação internacional com enfoque em assuntos internacionais, interculturais e interdisciplinares.

## INTERNACIONALIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR

Atualmente, o tema internacionalização do ensino superior tem feito parte de discussões e debates no Brasil e no mundo. Isto porque se constatou que não existem barreiras para gerar o conhecimento, pois, com os avanços obtidos na área educacional e tecnológica, é possível promover diversas transformações que mudam a humanidade em todos os aspectos.

Entre as definições mais aceitas sobre internacionalização do ensino superior, a de Knight e de Wit (1997) toma primeiro lugar neste trabalho: trata-se de um processo de ingresso de uma dimensão internacional ou intercultural em todos os aspectos da educação e da pesquisa.

Breton (2003) acredita que o processo de internacionalização não é mais uma resposta adequada ou apropriada frente ao aumento da sociedade do conhecimento global. Na realidade, o ensino superior necessita ser mais globalizado.

Para Bartell (2003), a internacionalização refere-se a trocas internacionais relacionadas à educação e à globalização como uma avançada etapa nesse processo. O autor aponta, ainda, diversas maneiras de internacionalizar, entre as quais se destacam: presença de estrangeiros e estudantes-convênio num determinado campus, número e magnitude de concessões de pesquisas internacionais, projetos de pesquisa internacionais cooperativados, associações internacionais, entre outras.

A partir de 1990, os movimentos econômicos e sociopolíticos gerados através da globalização obrigaram as instituições de ensino superior a rever seus métodos de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, para o melhor entendimento da internacionalização do ensino pode-se destacar a globalização. A globalização ou mundialização, para muitos estudiosos, é um processo ainda em andamento com a finalidade de integrar os mercados e a economia.

Além disso, pode ser determinada pela abertura das fronteiras. Com o advento da mesma é possível perceber diversos benefícios para a sociedade de uma maneira geral, como o conhecimento obtido através de inúmeros avanços tecnológicos e científicos com uma velocidade jamais vista. Como decorrência desses progressos houve a inserção do conceito de gestão do conhecimento em todo o mundo.

Dessa forma, diversas transformações foram observadas no âmbito social, político e econômico. Mudanças também ocorreram no ensino superior, principalmente com a inserção de novas tecnologias na produção do conhecimento.

A globalização tem o poder de influenciar todas as atividades, até mesmo no âmbito da educação superior, fortalecendo as áreas no ambiente competitivo. Recentemente, muito tem se debatido sobre o tema internacionalização do ensino juntamente com os efeitos da globalização na educação.

A internacionalização da educação superior ocorre com maior destaque por ser intercultural e também pela percepção internacional na experiência proporcionada aos estudantes no ambiente de sala de aula ou no laboratório. Dessa forma, os estudantes sentem a necessidade de implantar espaços dentro das universidades que funcionem como um parâmetro internacional.

O intercâmbio mútuo de universitários e o desenvolvimento de programas de graduação dupla são importantes para originar a cooperação e parceria entre as instituições. Com isso, as trocas de informações ficam mais velozes e as inovações chegam mais rapidamente aos países. Desse modo, muitas pessoas vão desfrutar de novas tecnologias e conhecimentos científicos.

Com a "Era da Informação", cada vez mais as instituições apreciam o capital intelectual, visto que a globalização e internacionalização trazem diversas tecnologias e novos conhecimentos. Por isso, diante de tantas transformações geradas com esses processos, é necessário criar mecanismos que possam promover o aperfeiçoamento do intercâmbio e da cooperação internacional como ferramentas para o aprimoramento do ensino-aprendizagem e das pesquisas.

Para Laus e Morosini (2006, p.148), a abertura para a internacionalização é chave para fortalecer a educação em nível nacional, institucional, individual e profissional. As políticas públicas e institucionais promovem a internacionalização diversificando e fortalecendo a base tecnológica e científica de desenvolvimento sustentável, enquanto se preservam interesses nacionais e incentivos para implementar redes até a excelência na investigação tecnológica e científica.

De uma maneira geral, as universidades possuem um papel bastante relevante na disseminação e produção do conhecimento. Por muitos anos, as mesmas funcionaram de modo autônomo, resguardadas de influências políticas e, ainda, possuíam um elevado nível de independência em relação às influências exercidas na esfera internacional. Porém, na atual conjuntura com a inserção da globalização esse cenário tem sido alterado cada vez mais.

Com desenvolvimento de tecnologias para comunicação e transporte foi possível gerar uma intensa ligação entre os países, através do estreitamento de suas relações em diversos planos, como o econômico e o político.

Assim, o conhecimento obtido ganha uma importância maior pelo cenário econômico. O mercado de trabalho está mais competitivo, exigindo pessoas cada vez mais qualificadas, com conhecimento em outros idiomas e com uma maior interação às outras culturas existentes no mundo.

Desse modo, o profissional precisa buscar novos conhecimentos e experiências, a fim de desenvolver suas habilidades e competências para conseguir uma melhor colocação no mercado de trabalho mundial.

## GESTÃO DO CONHECIMENTO

Para entender sobre a gestão do conhecimento, é necessário antes definir o significado de dado, informação e conhecimento, pois essas definições são importantes para saber a diferença entre elas e suas aplicações para a "Gestão do Conhecimento e Internacionalização do Ensino Superior".

Um dado é um símbolo que sozinho, fora de um contexto, não demonstra significado. Quando ele está relacionado a uma ou mais variáveis, torna-se uma informação. Por exemplo, um banco de dados é um meio para juntar os dados a fim de que futuramente sejam combinados e processados para que sejam transformados em informações.

O conhecimento é algo que está contido na pessoa que o adquiriu através de estudos, vivências, exemplos práticos, entre outros. Há uma grande diferença entre o conhecimento e os demais conceitos citados anteriormente: o primeiro é algo intangível, e tanto o dado como a informação são tangíveis; além disso, sua transmissão é mais rápida.

A gestão do conhecimento trata da troca de conhecimento que resulta em um crescimento intelectual de determinado grupo. A gestão do

conhecimento significa a obtenção, distribuição e utilização do conhecimento (Contador, 2004, p.111).

Senge (1999) afirma que há cinco disciplinas que orientam a gestão do conhecimento: domínio pessoal, modelos mentais, visão compartilhada, aprendizagem em equipe e pensamento sistêmico. Esta última, por sua vez, é a considerada a mais importante pelo autor, porque ela integra as quatro primeiras. Cada uma dessas disciplinas representa um conjunto de técnicas que devem ser estudadas e colocadas em prática.

A primeira caracteriza-se por concentrar-se e comprometer-se com o aprendizado e com os seus resultados. O domínio pessoal consiste na análise de esclarecer continuamente o que é importante para atingir o objetivo final e aprender a ter percepção mais clara sobre a realidade do momento. O domínio pessoal refere-se a saber lidar com a impotência, que significa a incapacidade de realizar o que se deseja, e o desmerecimento, que é a idéia de que a pessoa não merece o que realmente deseja.

A tensão criativa que impulsiona o domínio pessoal é uma força que une o objetivo (o que se deseja) com a realidade atual (onde se está em relação ao que se deseja). Porém, ela pode gerar sentimentos como desânimo, tristeza e preocupação, e esses sentimentos não são tensão criativa, mas tensão emocional. Esta, por sua vez, pode ser aliviada através da manutenção do foco no objetivo, gerando motivação para ser alcançado, apesar das dificuldades.

Conforme Senge (1999) afirma, pessoas com tensão criativa caracterizam-se por serem indivíduos que têm sentido de vida além dos objetivos a curto prazo. Para elas, a realidade é um aliado, e não um inimigo; em vez de resistirem a mudanças, consideram-nas uma força impulsionadora para melhorar a realidade. Por fim, essas pessoas têm um convívio bom com o próximo e com a sua própria vida.

O domínio pessoal aplicado à internacionalização do ensino ocorre quando pessoa, grupo ou instituição são estimulados a ter desempenho melhor possível em seus objetivos, de forma criativa e com segurança. O domínio pessoal não é algo que se possa impor, já que é uma opção de cada um adotar tal disciplina ou não. Por isso, as instituições e organizações relacionadas ao intercâmbio e à educação devem criar um ambiente favorável, a fim de que todos os envolvidos no processo possam aplicar os princípios do domínio pessoal. Consequentemente, isso contribui para atingir bons resultados.

Os modelos mentais são idéias profundas, generalizações ou imagens que influenciam a visão do mundo e as atitudes a serem tomadas.

As pessoas, mesmo inconscientemente, são influenciadas pelos modelos mentais, que são expressos através de seus comportamentos. Até na visão que um indivíduo tem sobre um ambiente, outra pessoa ou grupo, como o preconceito, a aceitação ou não, que surgem do interior do ser, arraigados aos modelos mentais.

Esta disciplina relacionada à internacionalização de ensino tem como objetivo promover a diversidade de opiniões ao invés de consenso e buscar o desenvolvimento de melhores modelos mentais a nível educacional.

A terceira disciplina, a visão compartilhada, é um sentido de intenção que proporciona energia e focalização para determinada aprendizagem (Pierce e Newstrom, 2002, p.275).

É necessário que todas as pessoas envolvidas na educação mediante intercâmbio tenham um objetivo comum. Este objetivo é vital para proporcionar energia para o aprendizado. Conforme Senge (1999) afirma, os objetivos comuns nascem dos objetivos pessoais, porém há a possibilidade de encorajar os indivíduos a terem em seus objetivos pessoais algum objetivo comum, a fim de gerar sinergia com o grupo envolvido.

A visão compartilhada é um sentimento de coletividade no qual é imprescindível ter comprometimento com o grupo e consigo mesmo, para atingir o objetivo final. Senge (1999) analisa que existem várias atitudes em relação ao objetivo, tais como: comprometimento, participação, obediência genuína, obediência formal, obediência relutante, desobediência e a apatia.

Esta disciplina é importante na educação porque, apesar de os grupos educacionais terem origens diferentes, eles devem ter objetivos em comum.

A aprendizagem em equipe é outra disciplina que se traduz em um processo de desenvolvimento da capacidade de uma equipe criar resultados que seus membros verdadeiramente desejam. O aprendizado em grupo se desenvolve a partir do objetivo comum e do domínio pessoal.

Senge (1999) sugere que deve haver diálogo e discussões construtivas onde há um tema apresentado e logo em seguida o grupo analisa as diferentes visões existentes para que possa tomar a melhor decisão, ou criar outro cenário.

O aprendizado em equipe requer também a prática do diálogo e da discussão, ambos imprescindíveis para o desenvolvimento em conjunto. A discussão tem início com um assunto de interesse comum a ser analisado em diferentes pontos de vista e cada um defende o seu a fim de "vencer", ou seja, sua idéia ser

aceita pelo grupo. Entretanto, essa idéia nem sempre é compatível com a coerência e a verdade. A partir desse momento, é preciso haver diálogo. Para que isto exista entre o grupo, é necessário ter respeito mútuo e todos os envolvidos participarem através de suposições, a fim de chegar a um resultado comum.

Equilíbrio entre o diálogo e a discussão é o ponto crucial nesta disciplina. Pois, na discussão, as idéias são apresentadas, defendidas e geralmente são tomadas as decisões. No diálogo, idéias diferentes são apresentadas a fim de que se crie uma nova.

Na área educacional, também é preciso haver discussões e diálogos, pois existem diferentes visões em cada grupo de estudo e, a fim de que haja o desenvolvimento, é necessário trocar informação.

Por fim, o pensamento ou raciocínio sistêmico é a capacidade de interligar as ações e ter uma visão ampla de uma situação, percebendo os acontecimentos anteriores, relacionando com o presente e conseguindo projetar algo para o futuro.

Senge (1999) afirma que a realidade é feita em círculos e não de modo linear. O raciocínio sistêmico tem como objetivo desfragmentar a realidade e fazer com que a pessoa sinta-se um ser ativo e com poder de modificá-la. Isto significa também que todos são responsáveis por erros gerados no sistema, projeto ou algo que este esteja envolvido, pois não há um único culpado e todos devem buscar alternativas para que o problema seja solucionado.

Para que esta última disciplina seja realizada, é necessário integrá-la com as outras quatro disciplinas. Ou seja, é uma disciplina que funde a teoria com a prática. Isto evita que o raciocínio pessoal, os modelos mentais, a visão compartilhada e a aprendizagem em equipe sejam aplicados separadamente.

Na área educacional, o raciocínio sistêmico consiste em demonstrar para os indivíduos que eles são parte integrante do mundo e não devem considerar os problemas como sendo causados por alguém ou alguma coisa "lá fora", mas sim pelos próprios atos.

Por fim, o levantamento das definições sobre dado, informação e conhecimento permite que a pesquisa tenha como base esses conceitos iniciais para, então, aprofundar e chegar à análise das cinco disciplinas instituídas por Senge (1999).

Ao fazer a analogia entre tais disciplinas e sua aplicação na educação no âmbito internacional, é mostrado como os estudos de Senge (1999) podem contribuir para o desenvolvimento da educação através da inter-relação entre diferentes países. A gestão do conhecimento contribui de forma a criar novos conhecimentos e transmiti-los para diferentes regiões e para



grupo com diferentes visões, contribuindo para o desenvolvimento de um projeto.

## APRENDENDO COM A EXPERIÊNCIA DO CEFET/RJ

As atividades de intercâmbio no curso de Administração Industrial do CEFET/RJ tiveram início em 2005, através do programa de cooperação internacional CAPES/FIPSE<sup>1</sup>, no qual é feita uma parceria com duas universidades de diferentes estados do Brasil e duas universidades dos Estados Unidos.

No CEFET/RJ, o intercâmbio é realizado através da Divisão de Cooperação Científica e Tecnológica – DCCIT, que coordena as atividades de cooperação internacional. Essa divisão está diretamente ligada à Direção-Geral da instituição.

O foco principal da DCCIT é expandir as atividades relacionadas à cooperação internacional. Seu objetivo é identificar as demandas e as ofertas relativas ao ensino, pesquisa e extensão, tanto nacionais como internacionais.

Entre as funções da divisão, pode-se destacar a disponibilização de informações relacionadas aos programas de intercâmbio de professores e alunos. E, ainda, a de realização de toda a parte operacional que antecede os convênios e de eventos que possam gerar parcerias acadêmicas que satisfaçam os princípios e valores da instituição. Além disso, é também responsável por todas as atividades para o encaminhamento de processos de afastamento do país de servidores do CEFET/RJ, para missões, participação em congressos e similares, ou para cursos de pós-graduação.

Com a parceria viabilizada pelo programa CAPES/FIPSE, foi possível obter uma experiência relevante para o aprimoramento do ensino e do intercâmbio. O programa, que no ano de 2009 completou cinco anos de parceria, permitiu conhecer e interagir em um projeto entre as nações, ou seja, atuar para a internacionalização do ensino e para a gestão do conhecimento.

Para o coordenador do programa, o intercâmbio contribui para a internacionalização do ensino por meio da aproximação de estudantes e professores com a realidade norte-americana, em convívio intenso. Os estudantes brasileiros ficam nos Estados Unidos durante quatro meses, e os professores do CEFET/RJ têm a oportunidade de visitar e realizar alguma atividade acadêmica com os estudantes do intercâmbio e da universidade conveniada. Ainda de acordo com o

coordenador, o programa envolve muita responsabilidade, inclusive financeira, além de exigir o empenho de todos para que o projeto aconteça da melhor maneira possível. Segundo ele, esse projeto foi bem-sucedido devido ao suporte técnico e à iniciativa da DCCIT e da coordenação do Departamento de Administração Industrial – DEPEA, ambos do CEFET/RJ.

Com essa experiência identificaram-se algumas características e competências-chave para a execução do programa. Entre elas: pró-atividade, foco em resultado, comunicação e trabalho em equipe.

Com o projeto de internacionalização do ensino é possível fazer a gestão do conhecimento no CEFET/RJ a partir do desenvolvimento de competências. Outro elemento importante para a gestão do conhecimento é a busca por melhores práticas de gestão e ensino da Administração, conforme cita o coordenador do programa.

## RESULTADO DA ENTREVISTA COM OS PARTICIPANTES DO INTERCÂMBIO

Com o objetivo de facilitar e promover uma intensa disseminação do programa de intercâmbio oferecido pelo CEFET/RJ e para melhor entender os processos, foi realizada entrevista com as pessoas que dele efetivamente participaram nos diferentes anos. De acordo com essa pesquisa, foi possível identificar a percepção dos estudantes em relação ao programa, assim como verificar as principais dificuldades, tanto na etapa dos preparativos para a viagem quanto no período de estada na instituição estrangeira, e coligar o ensino entre as duas instituições.

O número de alunos do CEFET/RJ que participaram do programa no Voorhees College foi o seguinte:

- em 2005, quatro estudantes;
- em 2006, dois estudantes;
- em 2007, dois estudantes;
- em 2008, quatro estudantes;
- em 2009, não houve participantes até setembro do ano mencionado.

Em contrapartida, este foi o quantitativo de alunos do Voorhees College recebido no CEFET/RJ:

- em 2005, dois estudantes;
- em 2006, três estudantes;
- em 2007 e 2008, não houve participantes; e
- em 2009, seis estudantes.

Para a pesquisa conseguiu-se contatar onze dos doze alunos que foram do CEFET/RJ para o Voorhees College (a maioria, então, ex-alunos). Desse grupo, sete a ela responderam. Dos que responderam, um participou da primeira edição do programa, um da segunda edição, dois da terceira, e três da quarta.

A pesquisa continha questões sobre as principais diferenças entre as instituições de ensino, os pontos positivos e negativos, bem como as oportunidades de melhoria no programa percebidas pelos mesmos.

À primeira pergunta do primeiro questionário – O que você achou da experiência do intercâmbio? – dentre os que responderam, 71,43% consideraram a experiência ótima e 28,7% consideraram boa. (Gráfico1)

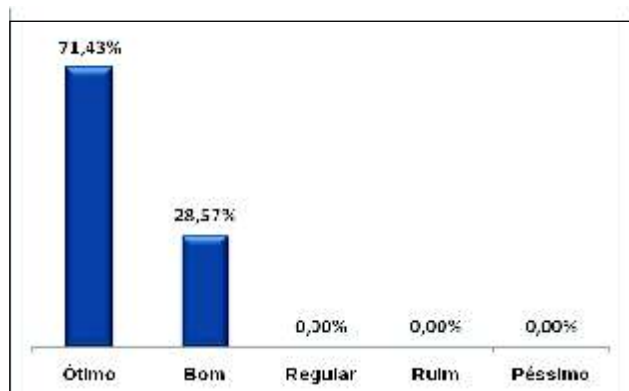


Gráfico 1  
Opinião dos estudantes com relação à experiência de intercâmbio

Diante dos resultados, foi possível constatar que a visão geral dos participantes em relação ao programa é boa, e isso se confirma quando questionados sobre nova oportunidade de participação: 100% dos entrevistados responderam que gostariam de ter uma nova chance.

Quando questionados com relação ao programa de intercâmbio ter contribuído para a vida profissional ou em processos seletivos, todos responderam positivamente. Assim, foi possível verificar que o programa não contribuiu somente com a vida acadêmica, mas com a vida profissional também.

Com o objetivo de comparar o ensino das duas instituições, os participantes foram solicitados a fazer a avaliação, com opções de ótimo a péssimo.

Em relação ao ensino na instituição estrangeira, 57,14% avaliaram como bom e 42,86% consideraram regular. (Gráfico 2)

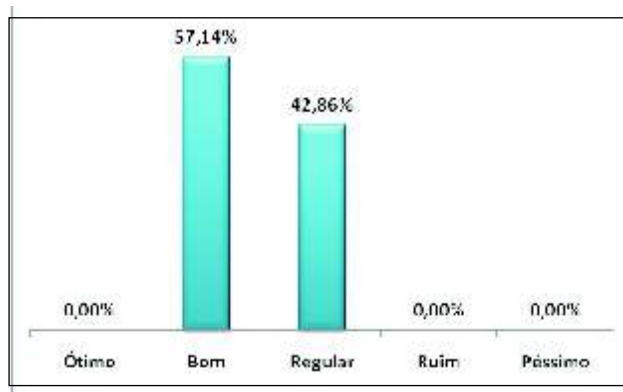


Gráfico 2  
Avaliação do ensino na instituição estrangeira

Ao serem solicitados para avaliar o ensino no CEFET/RJ, 57,14% consideraram ótimo, enquanto 42,86% consideraram bom.

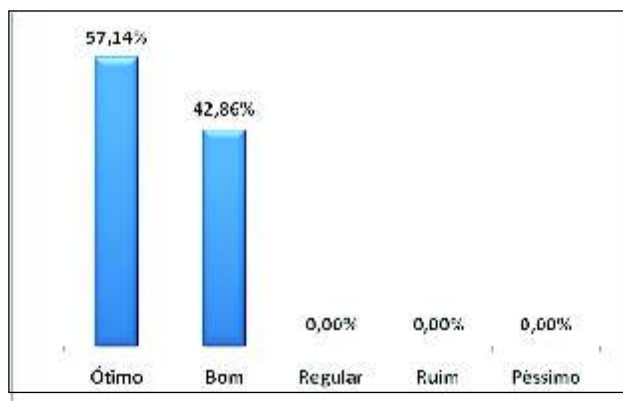


Gráfico 3  
Avaliação do ensino no CEFET/RJ

Além disso, os entrevistados puderam mencionar as principais diferenças entre as instituições de ensino, podendo-se destacar alojamento, incentivos para atividades extracurriculares e estágio acadêmico.

O Voorhees College tem um alojamento bem estruturado, com móveis e capacidade para todos os estudantes matriculados no período letivo. Os incentivos para atividades extracurriculares são frequentes. Eventos relacionados a música, dança, cultura são constantes e valorizados. Na parte esportiva, eles oferecem bolsa de estudos para os atletas que se destacam e todos os acessórios necessários para os treinos e para os jogos, tais como tênis, uniforme, tornozela, mochilas, entre outros.

No CEFET/RJ os alunos fazem estágio durante o curso, tendo de conciliar as atividades e tarefas acadêmicas com as atividades de estágio, o que gera

uma redução no tempo dedicado às atividades do curso. Já no Voorhees essa dedicação é integral, devido a não ficar perto de grandes centros urbanos.

A visão é de que é bem diferente a vida acadêmica dos dois países.

Outro questionamento foi em relação a possíveis mudanças no programa. Os participantes consideraram que, em situação de empate, deveria ser dada prioridade para pessoas que não tiveram oportunidade de uma experiência no exterior.

Um ponto também abordado foi a falta de informação da realidade da instituição de destino: vida no campus, o local, a vida acadêmica, entre outros. Foi citado que se essas informações tivessem sido recebidas, o choque cultural seria menor e o comprometimento com o programa seria maior.

A documentação foi considerada uma oportunidade de melhoria. Os documentos necessários, a forma de preenchimento de cada formulário e a responsabilidade de emissão dos mesmos foi citada como uma dificuldade.

Entre as respostas relacionadas às etapas que antecedem a viagem, foi citado que as taxas que devem ser pagas e o local de pagamento das mesmas não fica claro, o que ocasionou apreensão.

Por fim, foi questionado o que poderia ser melhorado no programa. Entre os itens mencionados destacam-se a falta de um orientador no Voorhees e uma maior organização na documentação dos procedimentos.

A presença de um responsável na instituição estrangeira para acompanhar todas as etapas do programa ajudaria na orientação aos participantes do intercâmbio. Os alunos sentiram falta também de um arquivo organizado para saber as etapas que devem ser realizadas. Um guia com referência a documentos, taxas, agendamentos, enfim, com todas as informações importantes para providenciar e organizar a viagem.

Diante disso, foi possível constatar que os estudantes consideraram que algumas etapas que antecedem a viagem não estão claras. Há dificuldade em saber quais taxas são necessárias para a viagem, como fazer a inscrição em disciplinas na instituição estrangeira, entre outros procedimentos.

Em virtude do que foi mencionado, o projeto elaborou como solução um fluxograma (Anexo I) e um manual contendo os procedimentos necessários, desde o processo seletivo até a viagem. No mesmo constam, de forma simplificada, as etapas que os estudantes precisam realizar e as informações das instituições envolvidas no processo. Ele pode ser lido, na íntegra, no projeto final em Administração Industrial 2009/2 com o

título Gestão do Conhecimento e Internacionalização do Ensino, presente no Departamento do Curso de Graduação de Administração Industrial do. CEFET/RJ, assim como na biblioteca da instituição.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão do conhecimento tem sido ponto comum de discussão entre acadêmicos e sua importância é reforçada em salas de aula de universidades brasileiras. O mundo corporativo vem adotando essa prática, pois percebe a necessidade de gerir, armazenar, compartilhar e disseminar o conhecimento em todos os níveis da organização, criando assim vantagem competitiva diante do mercado.

O curso de Administração Industrial do CEFET/RJ não poderia usar de prática diferente e se utiliza de alguns instrumentos e rotinas para fazer a gestão do conhecimento junto a seus alunos e professores. Um deles é a internacionalização do ensino.

Com a internacionalização do ensino é possível haver interações de diferentes países, pessoas, processos, modelos mentais e culturas, fazendo com que indivíduos e organizações adotem as melhores práticas em determinadas situações. A internacionalização do ensino gera ainda um crescimento intelectual de ambas as partes, já que a troca de conhecimento traz acréscimo desse bem intangível nas pessoas envolvidas.

Uma das formas de adotar tal prática no CEFET/RJ é o intercâmbio com instituições estrangeiras, facilitadas por intermédio da DCCIT. No curso de Administração Industrial, o programa é feito com o Voorhees College – South Carolina – USA, que evidencia a gestão do conhecimento e a retroalimentação de processos.

A presente pesquisa mostrou que a interação entre as instituições facilita a troca de conhecimento e proporciona um maior desenvolvimento das universidades conveniadas, pois, através das diferentes práticas de ensino, é possível o seu aprimoramento.

As experiências e os aprendizados obtidos através dessa iniciativa permitem que os organizadores do próximo programa tenham subsídios suficientes para colocar em prática a gestão do conhecimento. Entre estes, o perfil da equipe que deve se envolver nas questões relacionadas ao compromisso das universidades conveniadas, bem como a escolha das melhores práticas para o processo.

As principais diferenças destacadas pelos entrevistados foram: a vivência no ambiente acadêmico em período integral, a consequente dedicação em

---

tempo integral às disciplinas cursadas, o incentivo ao esporte e a promoção de atividades extracurriculares. A estada na instituição estrangeira mostrou outra realidade de vida para os alunos e essa troca foi considerada como muito positiva.

Como oportunidade de melhoria, os estudantes citaram que uma fonte de consulta deveria ser criada a fim de documentar todas as etapas que devem ser executadas pelos alunos selecionados para o intercâmbio, pois como as mesmas não estavam claras, foram geradas muitas preocupações e desgastes. Percebeu-se, então, a necessidade de estabelecer um fluxograma para mapear todas as etapas e, como consequência, criar uma cartilha com o objetivo de explicitar os procedimentos a serem realizados por todos os envolvidos.

Pôde-se observar que, com o passar das edições, o programa foi-se aprimorando e algumas dificuldades citadas pelos primeiros participantes não o foram pelos últimos alunos que participaram do intercâmbio, como, por exemplo, a falta de um orientador na instituição estrangeira para esclarecer as possíveis dúvidas. Porém, a dificuldade em identificar as taxas a serem pagas e o local onde devem ser pagas foram citados como uma barreira pelos participantes de todas as edições.

Diante desse cenário, a pesquisa propôs a criação de um manual a fim de guiar os estudantes em todo o processo de intercâmbio, deixando os procedimentos claros. Além disso, com a pesquisa foi possível realizar um levantamento sobre a experiência do curso de Administração Industrial do CEFET/RJ nesse programa.

Com o estudo do projeto de intercâmbio CAPES/FIPSE, especificamente, foi possível comprovar que a gestão do conhecimento pode ser realizada por meio da internacionalização do ensino. Com isso, a sociedade gera mais conhecimento. Logo, percebe-se a necessidade do apoio do governo à expansão dos programas de intercâmbio, com parcerias estreitando as relações entre universidades.

Sugere-se que pesquisas futuras sejam encaminhadas com o objetivo de utilizar e/ou aprimorar o produto deste projeto – o manual – em outros projetos de intercâmbio dentro do CEFET/RJ ou, ainda, em outras universidades brasileiras cadastradas no programa CAPES/FIPSE. O desenvolvimento de novas cartilhas servirá tanto à utilização da gestão do conhecimento quanto aos processos de intercâmbio internacional.

---

## Nota

1. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Fund for the Improvement of Post Secondary Education (Fipse) do Departamento de Educação dos Estados Unidos.

---

## Referências bibliográficas

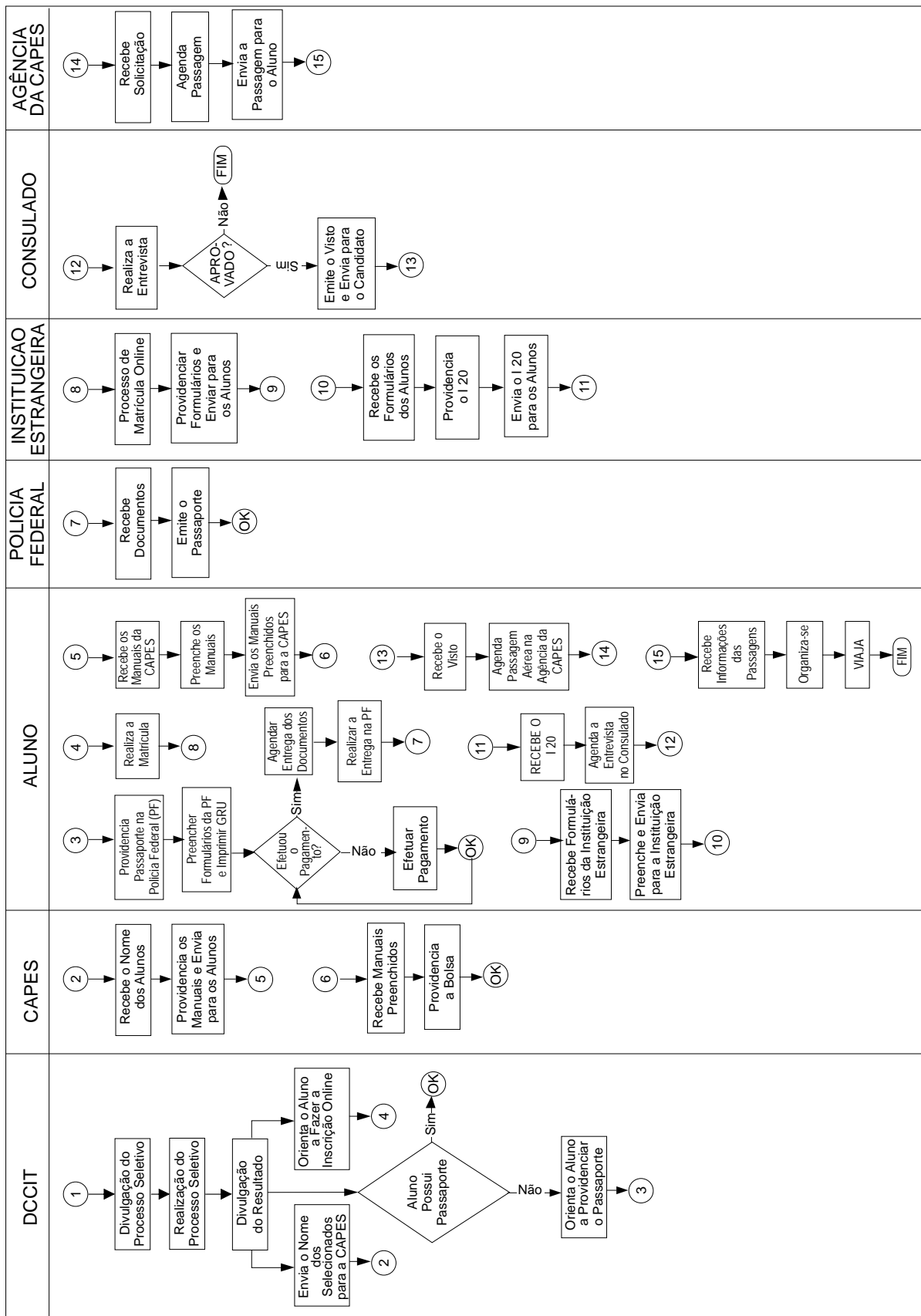
- BARTELL, M. Internationalization of universities: A university culture-based framework. Higher Education. Manitoba, Winnipeg, 2003, p.37-52.
- BRETON, G. et al. Universities and Globalization: private link-ages, public trust. Paris: junho de 2003.
- CONTADOR, J. C. Gestão de operações. São Paulo: Editora Blucher, 2004.
- DRUCKER, P. Sociedade pós-capitalista. São Paulo: Pioneira, 1995.
- KNIGHT, J., WIT, H. de (Eds.) Internationalization of Higher Education in Asia Pacific Countries. Amsterdam: Asociación Europea para Educación Internacional, 1997.
- LAUS, Sonia Pereira, MOROSINI, Marília Costa. Internacionalización de la Educación Superior en Brasil. In: Educación Superior en América Latina: la dimensión internacional. Bogotá, Banco Mundial, 2006.
- PIERCE, J. E NEWSTROM, J. A estante do administrador. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.
- SENGER, Peter. A quinta disciplina. Editora Best Seller. Disponível em: <www.capes.gov.br>. Acesso em 03/04/2009.

---

## Dados dos autores

Delana Galdino de Oliveira (delanaoliveira@gmail.com), Priscilla Lopes de Albuquerque (lpriscilla@hotmail.com) e Waleska Barbosa Chaves (waleskachaves@yahoo.com.br) são graduadas em Administração Industrial pelo CEFET/RJ e participaram do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC).

Elizabeth Freitas Rodrigues (efreitasr@uol.com.br), professora do curso de Administração Industrial do CEFET/RJ, é doutoranda em Engenharia de Produção da PUC-Rio e mestre em Gestão Tecnológica pelo CEFET/RJ.



# Particularidades e Desafios de Gestão no Processo de Implementação do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) no Brasil

Viviane Souza Pereira

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma reflexão sobre os desafios da gestão no campo da política pública de assistência social e do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) no contexto de sua implementação no Brasil. O estudo aborda dois eixos centrais intrinsecamente relacionados: a política pública de assistência social no Brasil, de seu reconhecimento, na Constituição Federal de 1998, até a implementação do SUAS; e a gestão dessa política a partir dos rebatimentos da implementação do SUAS no espaço sócio-ocupacional dos profissionais da área, especificamente do assistente social, e dos desafios que impõe. À guisa de conclusão são apresentados alguns dos desafios a serem superados pela política pública de assistência social e pelos profissionais que atuam na gestão dessa política.

**Palavras-chave:** Assistência Social; SUAS; Gestão Pública; Assistentes Sociais; Serviço Social.

**ABSTRACT:** This article focuses on the challenges of management in the field of public policy and social welfare of the Unified Social Services (SUAS) in the context of its implementation in Brazil. The study addresses two axes are intrinsically linked: the public policy of social assistance in Brazil, its recognition in the Constitution of 1998 until the implementation of SUAS, and the management of this policy from the reverberations of the implementation of SUAS in the socio – of occupational health professionals, specifically the social worker, and the challenges it imposes. In conclusion we present some challenges to be overcome by public policy and social care professionals working in the management of this policy.

**Keywords:** Social Services; SUAS; Public Management; Social Workers; Social Service.

## INTRODUÇÃO

A argumentação que sustenta este artigo está ancorada em dois elementos essenciais delineados na perspectiva de uma reflexão acerca da gestão da política pública de assistência social a partir do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) no contexto de sua implementação.

O primeiro elemento sinalizado evidencia a política pública de assistência social no Brasil, a partir de seu reconhecimento como tal, na Constituição Federal de 1998, até a implementação do Sistema Único de Assistência Social (SUAS), apontando desafios específicos da política, do SUAS e da profissão em decorrência das reformas estruturais pelas quais passou o Estado brasileiro nos últimos dezoito anos.

O segundo eixo destaca a gestão dessa política pública e os desafios que impõe. Obser-

vamos, preliminarmente, que as ações profissionais dos trabalhadores da área passam a ter uma funcionalidade ampliada e a requerer, ainda mais, uma atuação pautada na integralidade da dimensão intersetorial dessa política. Acreditamos que se apresenta aos profissionais da área necessidade de clareza quanto aos desafios colocados pelo SUAS, a fim de que possamos enfrentar, com base no real, a batalha travada no sentido de não assumirmos uma posição exclusivamente técnica e esvaziada de seu conteúdo ético-político.

Perseguindo o objeto de estudo, apontaremos alguns aspectos determinantes, que entendemos como indissociáveis do processo de estruturação do Estado brasileiro, da política pública de assistência social no país e da intervenção dos profissionais da área.

Notas para problematização da política pública de assistência social no Brasil: da Constituição Federal de 1988 ao SUAS

No Brasil, os anos 1980 foram marcados pelo processo de democratização política e ampliação das lutas por direitos, que culminou com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Assim, com a Carta Magna, a Assistência Social juntamente com a Saúde e a Previdência Social, passou a compor o tripé da Seguridade Social, sendo regulada através da Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS – Lei nº 8.742, de dezembro de 1993) como política pública, tornando-se de responsabilidade do Estado, direito do cidadão e, portanto, uma política estratégica no combate à pobreza e essencial para a constituição da cidadania das classes subalternas. Este aparato jurídico sinaliza para a superação da assistência social como benemerência e assistencialismo, apontando para sua afirmação como política social pública.

A política de Assistência Social imprimiu princípios como seletividade e universalidade na garantia dos benefícios e serviços; gratuidade e não-contributividade no que tange à natureza dos direitos; redistributividade, no que se refere aos mecanismos de financiamento; e descentralização e participação, quanto à sua forma de organização político-institucional.

A LOAS instituiu a prioridade da responsabilidade por parte do Estado na conduta da política em cada esfera de governo, assegurando assim as condições financeiras, institucionais e políticas necessárias à sua materialização. Além disso, a assistência social é direito não contributivo, não devendo se submeter à lógica de mercado e, portanto, não pode ser comprada ou vendida como mercadoria e nem gerar lucro para quem a implementa. Desta forma, seu acesso não pode estar vinculado a nenhum tipo de contribuição direta, e a entidades assistenciais devem ser de natureza não lucrativa. Outra característica da LOAS refere-se à abrangência dos direitos, no que tange ao provimento de mínimos sociais com intuito de garantir o atendimento das necessidades básicas a partir do princípio da universalização. Para Boschetti,

(...) isto não significa que os direitos assistenciais devem ser garantidos a todos os cidadãos, pobres e ricos indiscriminadamente, mas que é preciso agir no sentido de buscar a inclusão de cidadãos no universo de bens, serviços e direitos que são patrimônio de todos, viabilizando-se mediante a vinculação orgânica da assistência social com as demais políticas econômicas e sociais. (Boschetti, 2003, p.83)

É válido ressaltar que a política de assistência social enfrentou resistências para ser legalmente reconhecida como direito e continua sofrendo enormes resistências na sua implementação como tal, visto que ela se caracteriza como uma política em constante conflito com as formas de organização social do trabalho (Boschetti, 2003, p.44).

No conteúdo da Constituição Federal de 1988, a assistência social apresenta uma particularidade, o que diverge do conteúdo dos demais direitos, quando explicitada como assistência destinada aos desamparados, o que mostra que ela não visa atender a todos. Assim, seu artigo 203 diz que A assistência social será prestada a quem dela necessitar, independentemente de contribuição à seguridade social (...). Neste intuito, afirma que a assistência será prestada a quem dela necessitar, mas estabelece uma distinção na aplicação do direito para aqueles que são ou não incapazes de trabalhar:

a proteção, o amparo, a habilitação e a garantia de uma renda mínima destinam-se especificamente àqueles cuja situação não lhes permite trabalhar: maternidade, infância, adolescência, velhice, deficiência. Àqueles que não se inserem nessas situações, o objetivo é outro: não assistir, mas promover a integração ao mercado de trabalho. (Boschetti, 2003, p.46)

Essa característica da assistência social reforça o predomínio que historicamente permeou sua relação com trabalho. As populações pobres que não podem trabalhar, devido a algum tipo de incapacidade em função da idade (crianças e idosos), de uma deficiência física, psíquica, de uma enfermidade, ou até de alguma situação familiar ou social mais vulnerável, são isentas da obrigatoriedade do trabalho, enquanto os pobres em condições de trabalhar (adolescentes, homens e mulheres adultos não acometidos por nenhuma das situações descritas acima) historicamente foram repelidos pelas ações assistenciais. Trabalho e assistência, assim, mesmo quando reconhecidos como direitos sociais, vivem uma contraditória relação de tensão e atração. Tensão porque aqueles que têm o dever de trabalhar, mesmo quando não conseguem trabalho, precisam da assistência, mas não têm direito a ela. O trabalho, assim, obsta a assistência social. E atração porque a ausência de um deles impele o indivíduo para o outro, mesmo que não possa, não deva, ou não tenha direito. Em uma sociedade em que o direito à assistência é limitado e restritivo, e o trabalho, embora reconhecido como direito, não é assegurado a todos, essa tensão se torna excludente e provocadora de iniquidades sociais (Boschetti, 2003, p.47).

No Brasil, a assistência como direito incorporou com veemência o critério de inaptidão ao trabalho. Além disso, se sustentou também em um dos pilares do liberalismo, quando prega que a assistência estimula o ócio, a preguiça e desestimula o trabalho, devendo ser banida ou destinar-se apenas a quem for incapaz de trabalhar.

A assistência, em tese, cobriria aqueles que, por incapacidade ao trabalho, não teriam acesso à previdência. São políticas destinadas a amparar aspectos ou manifestações diferentes de um mesmo fenômeno: a relação do homem com o trabalho. Esta justaposição de um mesmo fenômeno, entretanto, produz uma dupla categorização: é a obrigação do trabalho que garante o direito aos benefícios previdenciários de cobertura dos riscos sociais; e é a obrigação de se ter sérias razões que justifiquem o não exercício do trabalho que garante o direito às prestações assistenciais que asseguram transferência de renda (Boschetti, 2003, p.68).

Ainda nesse cenário, a assistência social, então, embora reconhecida como direito, mantém cotas assistenciais apenas para pessoas comprovadamente pobres (com fixação de um patamar de pobreza) e incapazes para a atividade laborativa, e implementa programas e serviços cada vez mais focalizados em populações tidas como de "risco social".

Portanto, nota-se que é a inserção em uma atividade profissional que assegura o direito e o acesso aos benefícios previdenciários. No entanto, em uma sociedade marcada pelo constante aumento do desemprego, pelo crescimento dos serviços informais, pela flexibilidade contratual, dentre outras características advindas com reestruturação produtiva, mais reduzidas são as contribuições previdenciárias e conseqüentemente, menor será a capacidade de inclusão dos cidadãos no sistema de seguridade social. Com isso, o que se constata é o aumento da demanda por proteção social via assistencial.

Com a emergência do neoliberalismo durante o governo Collor e sua consolidação nos dois governos de Fernando Henrique Cardoso, as conquistas advindas com a Constituição Federal de 1988 começaram a ser desmontadas, justamente no momento em que se tece, a partir da Constituição de 1988, um projeto que esboça certo Estado Providência, de Bem-Estar Social (Montaño, 2002, p.41). As medidas de ajuste estrutural preconizadas pelo Consenso de Washington previam a redução dos gastos estatais com políticas sociais e sua transferência para o mercado por parte dos países periféricos, a fim de receberem investimentos e financiamento dos países centrais.

Desta maneira, em 1994, iniciou-se o processo de estabilização da moeda nacional (com o Plano Real), visando dar continuidade à estabilização econômica, com intuito de inserir o país na economia global, adotando de forma incisiva uma postura neoliberal para atingir tal objetivo.

Portanto, o que se verificou durante a gestão da Política de Assistência Social nos anos referentes ao governo Fernando Henrique Cardoso foi a implantação de programas altamente seletivos, focalizados e compensatórios, que visavam apenas "amenizar" os efeitos da política econômica adotada de desresponsabilização estatal na área social, aliada ao forte apelo ao apoio da sociedade para implementação dos mesmos. Assim, verifica-se que a direção tomada nessa gestão é o de uma política tipicamente liberal, em que não se objetiva não se ter políticas sociais, e sim tê-las, atentando-se para tais características, desonerando o capital dos custos para com os gastos sociais.

(...) o governo Fernando Henrique Cardoso, ao eleger como prioridade absoluta o ajuste e a estabilidade econômica, como condição essencial para implantação tardia do projeto neoliberal no Brasil, não deu a devida atenção à agenda social brasileira, durante seu primeiro mandato (1995-1998), situação que se prolongou ainda durante os dois primeiros anos de seu segundo mandato (1999-2002). Portanto, as questões sociais e seu enfrentamento, e nesse âmbito, as políticas sociais, foram objeto de verdadeiro descaso. (Silva et al., 2004, p.18)

Assim, o Estado desresponsabilizou-se em relação às respostas às seqüelas da questão social, que ficaram a cargo dos sistemas privados, seja o mercantil, seja o filantrópico-voluntário. Conseqüentemente, o tripé da Seguridade Social sofreu os rebatimentos desse processo: a previdência e a saúde atendidas pelo setor empresarial, e a assistência social voltada para a ação do terceiro setor. Nesse cenário, as políticas sociais passaram a ter uma conotação diferenciada daquela garantida constitucionalmente. Desta forma, as políticas sociais, na era Cardoso, foram vistas como grande custo para o capital e geradoras de desequilíbrio, sendo acessadas mediante o estabelecimento de relações mercantis. Com isso, deixaram de caracterizar-se como direito social, pois não se voltaram para o atendimento das necessidades do conjunto da população, mas para a busca incessante de uma maior rentabilidade para o capital.

No governo de Luís Inácio Lula da Silva (Lula) consideramos que, apesar da manutenção dos desafios da ordem econômica adotada desde o último decênio,



estão em curso modificações substanciais na política de assistência social. Os aspectos mais relevantes que ocorreram na área da assistência social foram: o fim do Programa Comunidade Solidária (PCS), uma estrutura paralela, criada no governo Fernando Henrique Cardoso, que fragilizava substantivamente a organização da política de assistência nos moldes da LOAS; a unificação das ações da política no atual Ministério do Desenvolvimento Social e, como conclusão do processo, a aprovação da Política Nacional de Assistência Social, em 2004, que estrutura-se na perspectiva de construção do SUAS, o que possibilitará a parametrização das ações desenvolvidas na área da assistência social. Na perspectiva deste estudo, entendemos o SUAS como:

Conjunto de serviços, programas, projetos e benefícios no âmbito da assistência social prestados diretamente – ou por meio de convênios com organizações sem fins lucrativos –, por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais da administração direta e indireta e das fundações mantidas pelo poder público. É modo de gestão compartilhada que divide responsabilidades para instalar, regular, manter e expandir as ações da assistência social. (Sposati, 2006, p.130)

Importa destacar que esses avanços foram conquistados pela luta infatigável das organizações democráticas da sociedade civil que, desde a “era FHC”, vêm criticando a condução da política de assistência social, aliada às ações de gestores estaduais e municipais que se encontram comprometidos com a implementação da LOAS em detrimento do desenvolvimento de uma política focalista, fragmentada e “filantropizada”, características típicas da orientação no período 1994-2002.

Entretanto, buscando problematizar elementos referentes ao processo de implantação do SUAS e materialização da PNAS (2004), apontamos, também, inúmeros desafios, fundamentalmente relacionados à continuidade da opção econômica empreendida pelo país a partir dos anos 1990 e que representam entraves à consolidação dos preceitos legais garantidores de direito. Dentre os maiores elementos identificados destacamos, numa observação preliminar, segundo dados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) e do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS): a não alteração de gastos, em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) de 2001 a 2005, com pessoal, educação e previdência de servidores, o que denuncia o não comprometimento com os serviços que devem ser garantidos à população; a redução das despesas correntes e de investimentos que são necessários para manter a política social e, em contrapartida, o

crescimento do superavit primário, que é o recurso separado para o pagamento das dívidas interna e externa; o baixo crescimento econômico; a manutenção de uma carga tributária que onera trabalhadores que ganham até dois salários mínimos/mês; a destinação de 34% do orçamento federal para pagamento da dívida; a destinação de ínfimos 2,6% do orçamento federal para assistência, segundo dados de 2006; e o fato de 92% dos recursos orçados pelo MDS em 2005 serem destinados aos Programas de Transferência de Renda, restando poucos 8 % para demais ações de assistência social, entre elas a implantação do SUAS em todo território nacional. Em tais condições, a efetivação do SUAS fica seriamente comprometida.

Sobre a gestão da política pública de assistência social a partir da intervenção profissional dos trabalhadores da área, especificamente do Serviço Social, no contexto de implementação do SUAS no Brasil

Na trajetória de constituição e desenvolvimento da política de assistência social no Brasil, os trabalhadores da área e, marcadamente os assistentes sociais, são protagonistas centrais desse processo. No processo de mobilização dos anos 1980, os profissionais reorientaram seu trabalho numa perspectiva afinada com os movimentos democráticos na defesa da ampliação de direitos sociais, no caráter público estatal das políticas sociais, na democratização dos espaços públicos, na constituição de uma cultura política democrática, de participação e de controle social.

Nesse sentido, os trabalhadores da área, desde a luta pela incorporação da assistência social como política de seguridade social, vêm se destacando, individual e coletivamente, como liderança dos processos de formulação, implementação e avaliação da política de assistência social em sua proposição pública e estatal como direito de cidadania. Assim, a estruturação dessa política conta ostensivamente com a participação desses profissionais, tanto no nível federal quanto estadual e municipal.

Na contemporaneidade, inseridos num cenário carregado de questões impostas pelo modelo neoliberal, os trabalhadores da assistência social são atingidos duplamente: como trabalhadores assalariados e como profissionais comprometidos com a realização dos direitos sociais. Além disso, o mercado de trabalho sofre modificações, desafiando os profissionais a se qualificarem cada vez mais para decifrar a realidade e as particularidades da questão social, bem como construir propostas de trabalho criativas e capazes de preservar e efetivar direitos, a partir de demandas emergentes no cotidiano (Iamamoto, 2003, p.20).

No caso específico dos profissionais de Serviço Social, de acordo com Iamamoto (2000), na medida em que Estado e empresariado passam a ser os principais propulsores da profissão, o assistente social passa a atuar seguindo metas estabelecidas por esses organismos para aqueles que pertencem aos setores dominados. Desse modo, a demanda dos serviços profissionais não é aquela diretamente solicitada pelo trabalhador, o que confere à mesma um nítido caráter de classe e de cunho impositivo.

Nesse contexto, o Serviço Social situa-se como uma atividade auxiliar e subsidiária no exercício do controle social e na difusão da ideologia da classe dominante junto à classe trabalhadora, contribuindo na criação de bases políticas que legitimem o exercício de poder de classe do Estado e organizações privadas, contrapondo-se às lutas da classe trabalhadora. (Iamamoto e Carvalho, 1982, p.94)

Intervém, ainda, na criação de condições favorecedoras da reprodução da força de trabalho, na mediação dos serviços sociais, previstos e regulados pela política social do Estado. Porém, como o processo de reprodução das contradições sociais é, também, o processo de reprodução das contradições fundamentais que as conformam, estas se recriam e se expressam na totalidade das manifestações do cotidiano da vida em sociedade (Iamamoto e Carvalho, 1982, p.94).

Entretanto, os autores ressaltam que a utilização do Serviço Social pelo empresariado e pelo Estado como estratégia de dominação só é possível devido a algumas das características da profissão. O assistente social exerce uma série de funções técnicas e de suporte à racionalização do funcionamento das entidades estatais, paraestatais ou privadas a que está vinculado. Nesse espaço, desenvolve atividades ligadas ao planejamento, operacionalização e viabilização de serviços sociais programados por essas entidades para a população. Considerado como um “agente institucional de linha de frente” nas relações entre instituição e a população, o Assistente Social dispõe de um poder atribuído institucionalmente para selecionar aqueles que têm direito de acesso aos programas e eleger entre esses os mais necessitados, bem como comprovar a pobreza dos usuários e empregar racionalmente os recursos disponíveis na instituição. Além disso, o assistente social centraliza e circula informações sobre a situação social dos clientes para os demais técnicos e para a entidade, e as informações sobre o funcionamento desta para a população. Outra característica do profissional para atender a demanda que lhe é efetuada diz respeito à ação de persuadir, mobilizando o mínimo de coerção explícita para o máximo de adesão. Utiliza-se então de duas estratégias: por um lado, a transmissão das diretrizes e normas institucionais como necessárias e válidas

para o atendimento do “cliente” e a garantia de eficiência do serviço.

Aliada a isso ocorre a ação “educativa” que incide sobre valores, comportamentos e atitudes da população, segundo padrões sócio-institucionais dominantes. Por outro lado, está a estratégia de individualização dos atendimentos, neutralizando possíveis insatisfações e tensões, submetendo-as ao controle institucional. Há ainda a distribuição de auxílios materiais, em que as solicitações da população tendem a ser vistas como carência e não como direitos (Iamamoto, 2000; Iamamoto e Carvalho, 1982).

Sob esse aspecto, Netto (1996) indica que as atuais transformações societárias incidem fortemente sobre as profissões, suas áreas de intervenção, seus suportes de conhecimento e de implementação, suas funcionalidades, etc. Para o Serviço Social, modificam o mercado de trabalho, tanto pela redução da demanda de atividades antes significativas quanto pelo surgimento de atividades novas. Na sociedade brasileira, em particular, o autor indica que tais transformações tendem a imbricar, no campo das atividades profissionais, as demandas “tradicionais” e as “novas”, tornando o universo dos usuários do Serviço Social muito mais heterogêneo e complexo e exigindo dos Assistentes Sociais mais criatividade e eficácia operativa (Netto, 1996, p.120).

Na contemporaneidade, os trabalhadores da assistência e, especificamente, a categoria dos assistentes sociais, têm assumido funções de gestão, basicamente na formulação, execução e controle da implantação do SUAS. O sistema, ancorado na PNAS (2004), é o responsável, na atualidade, pela articulação em todo território nacional das responsabilidades, vínculos e hierarquia do sistema de serviços, benefícios e ações de assistência social, de caráter permanente ou eventual, executados e providos por pessoas jurídicas de direito público sob critério de universalidade e de ação em rede hierarquizada e em articulação com iniciativas da sociedade civil.

Conforme destaca Sposati (2006), o SUAS reforça alguns preceitos contidos na LOAS, tais como: universalização do sistema com fixação de níveis básicos, territorialização de rede de assistência social através da oferta de serviços baseada na proximidade e necessidades locais, além da descentralização político-administrativa com comando único. Em suas diretrizes de implementação, o referido sistema padroniza os serviços (nomenclatura, conteúdo, padrão de funcionamento), define e reconhece a competência de cada ente federado (cogestão das ações), integra os objetivos, ações, serviços, benefícios, programas e projetos por meio de organização em rede; substitui o paradigma assistencialista pelo de proteção social; estabelece pisos

de financiamento para proteção social básica e especial, além de respeitar a transferência via fundos, com aplicação autônoma de recursos nos municípios.

Sposati (2006) coloca que

outro movimento provocado pela implantação do SUAS decorre da alteração do modo de financiamento federal, para Estados e Municípios. Finalmente foi rompida a transferência de recursos pela via convenial (...) onde o município não era considerado ente federativo, mas, praticamente, uma testemunha ou um padrinho do convênio federal com uma entidade social. A partir do SUAS a transferência de recursos federais é realizada fundo a fundo para os municípios habilitados na forma de pisos. (Sposati, 2006, p.97)

A PNAS aponta ainda alguns instrumentos democratizadores de gestão, como o caráter democrático da constituição e avaliação do plano; o caráter democrático de construção, aprovação e gestão do orçamento, a publicização da informação; a proporcionalidade de recursos no fundo e no órgão gestor da função programática 8 (assistência social); a dispersão/concentração dos recursos dessa função entre os órgãos que compõem a gestão municipal ou estadual e o exercício do comando único por órgão gestor.

A tecnologia de informação constituída pela Rede SUAS também é um dos avanços advindos com a atual PNAS, pois nos possibilita fazer uma leitura das ações federais na área de assistência social, até então inexistente, permitindo uma melhor apreensão a respeito de sua gerência.

Entretanto, chamamos atenção das condições objetivas para a implementação e gestão do SUAS que estão postas: prioridade ao pagamento da dívida externa, com elevação do superávit primário objetivando o pagamento de juros; foco no controle da inflação (conseguido através do aumento dos juros); redução dos gastos públicos; pouco, ou ainda nenhum, investimento em infraestrutura, saneamento básico, saúde, educação; programas sociais altamente seletivos e excludentes; altas taxas de desemprego; índices elevados de violência, dentre tantos outros fatores.

Ainda em relação aos desafios colocados no contexto de implementação e gestão do SUAS, um aspecto que merece destaque é o da repetição do movimento ocorrido na área de saúde acerca da implantação do Sistema Único. Os profissionais da política de assistência social, ao entrarem na lógica estatal para desenvolvimento do SUAS, correm o risco de perder a crítica sobre o mesmo, não visualizando

questões relevantes para o debate a respeito do mesmo. Sposati destaca, nesse sentido, que:

A construção do SUAS resulta do acúmulo gerado por experiências municipais; por estudos e pesquisas na academia; pela luta do Fórum Nacional de Assistência Social e seus correspondentes fóruns locais; pelas lutas da categoria dos assistentes sociais; e pelas experiências de efetivo controle social. Este conjunto trouxe os principais elementos que determinaram nova qualidade ao conteúdo das deliberações da IV Conferência Nacional de Assistência Social que foram pela primeira vez levadas em conta pela gestão federal. (...) o SUAS não é produto do inesperado, da genialidade ou prepotência da equipe do governo federal. Ele resulta de quase 20 anos de luta na assistência social e do aprendizado com a gestão de saúde, em particular com o SUS. (Sposati, 2006, p.103-104)

A autora assinala também que a efetivação do SUAS exige o ingresso da assistência social na condição de política pública, forma de exercício de poder político e de seus requisitos, como:

(...) ser planejada – o que exige o conhecimento prévio da realidade através da função de vigilância social, conhecendo demandas e necessidades, construindo metas; ser orçamentada – o que supõe o desenvolvimento da tecnologia de orçamentação na assistência social o que é muito mais do que definir percentuais de gastos anuais; dispor de um quadro de trabalhadores permanentes e capacitados para o exercício de suas funções; desenvolver tecnologia de gestão democrática e participativa; ser avaliada – o que indica a necessidade da discussão dos resultados e de seus indicadores o que é muito mais do que constatar o número de atendimentos dia, mês ou ano sem avaliação do conteúdo desses atendimentos e da qualidade de respostas que contêm. (Sposati, 2006, p.115)

Sob esse aspecto, de acordo com Guerra,

As políticas sociais, além de sua dimensão econômico-política (como mecanismo de reprodução da força de trabalho e como resultado das lutas de classes), constituem-se também num conjunto de procedimentos técnico-operativos, cuja componente instrumental põe a necessidade de profissionais que atuem em dois campos distintos: o de sua formulação e o de sua implementação. (Guerra, 2007, p.6)

Nesse contexto, Guerra prossegue assinalando que a instrumentalidade dos profissionais da área e do Serviço Social pode ser pensada como uma condição sócio-histórica da profissão nos níveis da instrumentalidade do Serviço Social em face do projeto burguês; da instrumentalidade das respostas profissionais; e da instrumentalidade como uma mediação.

Em relação à instrumentalidade em face do projeto burguês, a autora aponta que, diante do caráter reformista e integrador das políticas sociais, esta refere-se à capacidade que a profissão tem de ser convertida em meio de manutenção da ordem dentro de uma estratégia histórica de controle, via políticas sociais operacionalizadas por assistentes sociais.

Quanto à instrumentalidade das respostas profissionais, aspecto que permite à profissão responder às demandas antagônicas advindas do capital e do trabalho, a autora destaca que esta expressa-se:

(...) nas funções que lhe são requisitadas: executar, operacionalizar, implementar políticas sociais; a partir de pactos políticos em torno dos salários e dos empregos; (...) no horizonte do exercício profissional: no cotidiano das classes vulnerabilizadas, em termos de modificar empiricamente as variáveis do contexto social e de intervir nas condições objetivas e subjetivas de vida dos sujeitos (visando a mudança de valores, hábitos, atitudes, comportamento de indivíduos e grupos) (...); nas modalidades de intervenção que lhe são exigidas pelas demandas das classes sociais. Estas intervenções, em geral, são em nível do imediato, de natureza manipulatória, segmentadas e desconectadas das suas determinações estruturais, apreendidas nas suas manifestações emergentes, de caráter microscópico. (Guerra, 2007, p.8-9)

No que diz respeito ao entendimento da instrumentalidade como mediação, Guerra destaca que

Se é verdade que a Instrumentalidade insere-se no espaço do singular, do cotidiano, do imediato, também o é que ela, ao ser considerada como uma particularidade da profissão, dada por condições objetivas e subjetivas, e como tal sócio-históricas, pode ser concebida como campo de mediação e instância de passagem. Diferente disso seria tomar a instrumentalidade apenas como singularidade, e como tal, um fim em si mesma, de modo que estaríamos desconhecendo suas possibilidades como particularidade. (Guerra, 2007, p.11)

Assim, para Guerra, estamos diante de respostas focalizadas, manipulatórias, fragmentadas, imediatistas, individuais, tratadas nas suas superficialidades,

cujo critério é a promoção de uma alteração no contexto empírico, nos processos segmentados e superficiais da realidade social, cujo parâmetro de competência é a eficácia segundo a racionalidade burguesa. São operações realizadas por ações instrumentais, são respostas operativo-instrumentais, nas quais impera uma relação direta entre pensamento e ação e onde os meios (valores) se subsumem aos fins. Abstraidas de mediações subjetivas e universalizantes (referenciais teóricos, éticos, políticos, socioprofissionais, tais como os valores coletivos), estas respostas tendem a perceber as situações sociais como problemáticas individuais (por exemplo: o caso individual, a situação existencial problematizada, as problemáticas de ordem moral e/ou pessoal, as patologias individuais, etc.). (Guerra, 2007, p.9-10; grifos da autora)

No processo de implementação e gestão do SUAS nos deparamos com o formalismo na abstração e na exigência cotidiana de respostas eminentemente técnicas e pontuais. O quadro em que a Política Nacional de Assistência Social foi aprovada era de estagnação do crescimento econômico, precarização e instabilidade do trabalho, desemprego, rebaixamento do valor da renda e do trabalho, ampliação e aprofundamento da pobreza, frutos do ajuste econômico preconizado pelo ideário neoliberal. Assim, as grandes questões que se colocam são: como responder à altura da necessidade de inclusão social e equidade, por meio de políticas que afirmem os direitos sociais como fundamento de direito, em uma conjuntura desfavorável a tal? Quais são os limites e possibilidades colocados para a intervenção do assistente social no quadro de implementação do SUAS? Quais os maiores desafios a serem enfrentados pela categoria profissional? Qual a particularidade do serviço social no processo de implementação do SUAS? Um retorno ao conservadorismo, travestido de tecnicismo, constitui uma ameaça concreta à direção social da profissão? Quais os rumos da intervenção profissional do assistente social diante da implementação e consolidação do SUAS num contexto neoliberal?

## À GUIA DE CONCLUSÃO

Ao longo deste artigo sustentamos que as mudanças na base de organização do modo de produção capitalista assim como a reestruturação produtiva são evidências da tentativa de superação de suas crises estruturais. Sustentamos, ainda, que, dadas as condições colocadas, são inegáveis os rebatimentos no desenho da política pública de assistência social e na intervenção profissional do assistente social. No

decorrer do percurso construído fomos, de antemão, apontando algumas conclusões. As notas que aqui apresentamos procuraram destacar alguns elementos que auxiliassem no corpo da reflexão proposta. Cabe, então, agora, ao seu final, algumas considerações, ressaltando que o artigo em questão suscitou mais questionamentos que respostas acabadas.

Em virtude dos elementos apontados anteriormente neste estudo, podemos concluir que, apesar dos inequívocos avanços na constituição e gestão da política de assistência social, muito ainda precisa ser feito. A busca pela efetivação e a reafirmação da assistência social como política pública de responsabilidade estatal e direito de cidadania é o grande desafio a ser enfrentado. E neste aspecto, faz-se essencial a retomada do papel dos movimentos sociais e da participação da sociedade civil na luta pela defesa da democracia e da cidadania. Além disso, assegurar o financiamento dessa política em uma conjuntura completamente desfavorável à implementação de políticas sociais, na qual o Estado assume cada vez mais um papel mínimo frente às mesmas, é a maior barreira para a implementação de uma assistência social efetivamente pública e universalizante.

Assim, é válido ressaltar que, para implementação e gestão da política de assistência social tal como ela se coloca, o principal empecilho a ser enfrentado é a política econômica desfavorável ao financiamento das políticas sociais, priorizando pagamento de juros da dívida e voltada para o atendimento das necessidades do capital financeiro.

Notamos que o conteúdo que permeia a discussão acerca da assistência social na atualidade é de caráter mais democrático e universal do até então existente. No entanto, a operacionalização dessa política é o grande cerne da discussão. Como concretizar

uma assistência social efetivamente pública e universalizante se as condições objetivas não propiciam tal ação? Como implementar o SUAS com recursos tão parcos disponibilizados para essa área? Como os assistentes sociais e as particularidades de seu fazer profissional inserem-se nesse processo?

Acreditamos que é preciso resistência diante da tendência em banir uma leitura crítica do sistema, capaz de possibilitar o desvelamento dos desafios colocados à gestão desse sistema e ao exercício profissional. É preciso atentar para o fato de que a legalização da política de assistência não assegura, de forma alguma, sua efetividade como política garantidora de direitos. E, é preciso mais: é preciso desnudarmos as novas expressões da questão social e as possibilidades e limites da intervenção profissional do assistente social, considerando suas particularidades, a fim de dimensionarmos o campo profissional consubstanciado no SUAS, para que possamos, concretamente, através de nosso fazer profissional, contribuir para a construção de uma política de assistência comprometida com o cidadão brasileiro.

Assim, nesse quadro, acreditamos como imprescindível a compreensão da intervenção profissional dos trabalhadores da assistência social e, especialmente, do assistente social, considerando todas as suas dimensões, buscando identificar suas particularidades e apontar seus desafios e limites. Destacamos que entendemos esses desafios e limites no processo de produção e reprodução dos desafios e limites da própria PNAS e do próprio SUAS diante de elementos estruturais e conjunturais que representam, ao mesmo tempo, a possibilidade de efetivação de um sistema único pautado no compromisso de fortalecer a assistência social – política pública inserida na Seguridade Social – como responsabilidade do Estado e direito de cidadania.

---

## Referências bibliográficas

- BEHRING, Elaine Rossetti. Brasil em contra-reforma: desestruturação do estado e perda de direitos. São Paulo: Cortez, 2003.
- BOSCHETTI, Ivanete. Assistência Social no Brasil: um direito entre originalidade e conservadorismo. 2. ed. Brasília: GESST/SER/UnB, 2003.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Secretaria Nacional de Assistência Social. Política Nacional de Assistência Social. Brasília, nov. 2004.
- FLEURY, Sônia. A Seguridade Social inconclusa. In: A era FHC e o Governo Lula: transição? Brasília: Instituto de Estudos Econômicos, 2003.
- GUERRA, Yolanda. A instrumentalidade no trabalho do assistente social. Palestra ministrada no Simpósio Mineiro de Assistentes Sociais. CRESS – 6ª Reg. Belo Horizonte, maio de 2007. Disponível em: [http://www.cress-mg.org.br/Textos/textos\\_simposio/2007.05.19\\_plenaria5\\_yolandaguerra.doc](http://www.cress-mg.org.br/Textos/textos_simposio/2007.05.19_plenaria5_yolandaguerra.doc). Acesso em 10 de fevereiro de 2009.
- LAURELL, Asa Cristina (org.). Estado e Políticas Sociais no neoliberalismo. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1997.

---

IAMAMOTO, M. V.; CARVALHO, R. Relações sociais e serviço social no Brasil: esboço de uma interpretação histórico-metodológica. 15. ed. São Paulo: Cortez, 1982.

IAMAMOTO, M. V. O serviço social na contemporaneidade: trabalho e formação profissional. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

\_\_\_\_\_. Projeto profissional, espaços ocupacionais e trabalho do Assistente Social na atualidade. In: CFESS. Em questão: atribuições privativas do(a) Assistente Social. Brasília: CFESS, 2002. p.13-50.

\_\_\_\_\_. Renovação e conservadorismo no serviço social: ensaios críticos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_. O trabalho do Assistente Social frente às mudanças do padrão de acumulação e de regulação social. In: Capacitação em Serviço Social e política social. Módulo 1: Crise contemporânea, questão social e Serviço Social. Brasília: CEAD, UnB, 1999. p.111-128.

MINAS GERAIS. Conselho Regional de Serviço Social, 6ª Região. Coletânea de Leis. Belo Horizonte: CRESS, 2004.

MONTAÑO, Carlos. Terceiro Setor e Questão Social: crítica ao padrão emergente de intervenção social. São Paulo: Cortez, 2002.

NETTO, J. P. Transformações societárias e serviço social – notas para uma análise prospectiva da profissão no Brasil. In: Serviço Social e Sociedade. São Paulo, n.56, abril, 1996, p.87-132.

SILVA, Maria Ozanira da Silva et al. A política social brasileira no século XXI: a prevalência dos programas de transferência de renda. São Paulo: Cortez, 2004.

SPOSATI, Aldaíza. O primeiro ano do SUAS. In: Serviço Social e Sociedade. São Paulo: Cortez, 83, 2006.

YASBEK, Maria Carmelita. O Serviço Social como especialização do trabalho coletivo. Capacitação em serviço social e política social. Módulo 2: Reprodução social, trabalho e Serviço Social. Brasília: UnB, 1999. p.87-99.

---

#### Dados da autora

Viviane Souza Pereira (vsp01@hotmail.com), assistente social e mestre em Serviço Social pela Faculdade de Serviço Social/Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), doutoranda em Serviço Social pela Escola de Serviço Social/Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é Professora Adjunta da Faculdade de Minas – FAMINAS, Muriaé. Atua, ainda, como consultora do Governo de Minas Gerais para implementação do SUAS no estado de Minas Gerais; facilitadora do curso telepresencial sobre a implantação do SUAS promovido pela SEDESE/MG; membro de banca de elaboração de questões de Serviço Social para concursos públicos; tutora do curso de Especialização em Serviço Social: Direitos Sociais e Competências Profissionais do CFESS/CEAD-UnB.

# Análise de Agrupamento: Uma Possibilidade para a Segmentação de Mercado

Luciano de Paula Moraes  
Ricardo David Viccini de Assis

**RESUMO:** Anteriormente, com a pouca concorrência, as empresas escoavam os seus produtos e serviços. Essas empresas tinham total poder, e o cliente era visto apenas como fonte de lucros. Hoje, devido à grande concorrência, o cliente ficou mais exigente. Com essa nova postura, o que provavelmente irá garantir o sucesso das empresas é o direcionamento da estratégia de marketing, utilizando uma abordagem que não estimule a pulverização de esforços e sim o seu direcionamento no foco. A análise de agrupamento propõe subsídios organizacionais na segmentação de clientes, produtos e serviços, oferecendo às instituições chances de acerto em suas relações. Assim, é discutida, neste trabalho, a metodologia de segmentação mercadológica, mediante pesquisa bibliográfica, e também realizada a tarefa de agrupamento sobre uma base de dados de uma entidade hospitalar privada, corroborando a proposta supracitada, sob a ótica de projeto-piloto.

**Palavras-chave:** Segmentação; Agrupamento; Cliente.

**ABSTRACT:** Previously, with little competition, companies sell their products and services. These companies had total power, and the client was seen only as a source of profits. Today, due to fierce competition, the customer became more demanding. With this new position, which will likely ensure the success of companies, is focusing the marketing strategy, through an approach which does not stimulate the spraying efforts, but its focus on focus. The cluster analysis is proposed organizational allowances on the segmentation of customers, products and services, offering institutions chances of success in their relationships. So, is discussed in this paper, the methodology for targeting marketing, through bibliographic research, and also performed the task of grouping on a database of a private hospital entity, supporting the above proposal from the perspective of the pilot project.

**Keywords:** Segmentation; Clustering; Customer.

## INTRODUÇÃO

Atualmente o ambiente empresarial caminha para uma competitividade sem precedentes dentro do contexto histórico. Os consumidores têm acesso fácil à informação e buscam incessantemente novidades no mercado. Com isso, aumentou rapidamente o nível de exigência com os serviços prestados. Nesse ritmo, uma das formas de a empresa tornar-se mais competitiva no mercado, que agora é global, perpassa fundamentalmente pela excelência na gestão, aliada à utilização de ferramentas de informação, possibilitando a utilização de dados como fontes de tomada de decisão no ambiente interno e externo à organização. Ambos, cada vez mais, demonstram-se mutáveis e inóspitos aos conhecimentos já adquiridos pela cultura decisória dos agentes direcionadores das organizações prestadoras de serviço hospitalar.

Srinavasa e Bertalote (2001) descrevem que a sociedade preocupa-se com o bem-estar e a saúde de seus membros, tendo o hospital como a organização social institucionalizada que alcança esse objetivo de natureza coletiva. Assim, as entidades que prestam serviços médicos aos cidadãos constituem-se, na atualidade, como os principais estabelecimentos de prestação de serviços – que deveriam ser públicos –, enfocando não apenas a atenção a pacientes individuais, mas também a abordagem de uma medicina integral e consciente, procurando soluções para os problemas de saúde da comunidade.

A entidade de saúde moderna, segundo Borba (2007), é uma organização completa e complexa na ótica das diversas áreas da administração. Ela incorpora o avanço constante dos

conhecimentos acadêmicos e profissionais, de aptidões, da tecnologia médica e dos aspectos finais de tecnologia, representados pelas instalações e equipamentos.

Em contrapartida, são notórias algumas dificuldades que as organizações de saúde enfrentam. Tal fato deve-se muito à falta de gestores bem articulados nas especificidades da área hospitalar, bem como pouca simetria com ferramentas gerenciais. Essas ferramentas, quando corretamente aplicadas, podem assegurar informações relevantes às organizações, para a tomada de decisão dos gestores em diversas áreas, como finanças, pessoas e marketing, concentrando ou dispersando os esforços organizacionais quando necessário.

Contudo, feitas as considerações anteriores, salienta-se que, além desta introdução, este trabalho é composto de mais três seções, a saber:

Na primeira, expor-se-ão modelos tradicionais de segmentação de mercado e sua metodologia de aplicação, enfatizando a relevância da inserção da análise de agrupamento nesse contexto.

Na segunda, será apresentada a análise de agrupamento e sua correlação com a segmentação de mercado, abordando também alguns trabalhos acadêmicos já realizados que utilizaram com sucesso a ferramenta de agrupamento. Entretanto, faz-se necessária a exposição de algoritmos de distância em estatística multivariada, objetivando explicitar a idéia proposta.

Na terceira, serão descritos os resultados da real aplicação da metodologia de agrupamento para tratamento de dados, visando à segmentação de clientes e serviços de saúde em uma entidade hospitalar.

Enfim, espera-se com este trabalho agregar ideias e conhecimentos que possam levar ao desenho de um novo modelo mercadológico, alinhar perfis de clientes da empresa e alavancar novos estudos sobre essa abordagem.

## SEGMENTAÇÃO DE MERCADO

Frente à crescente competitividade no ambiente de negócios, os consumidores, a partir de maior acesso às informações, pormenorizam cada vez mais novidades no mercado. Nesse contexto, Mckena (1993) afirma que as formas de a empresa tornar-se competitiva e apresentar diferencial perceptível ao seu cliente são o aprimoramento constante da qualidade, através da melhoria nas práticas de gestão e, principalmente, foco no atendimento às necessidades do consumidor.

Com essa nova visão global, uma estratégia que provavelmente irá garantir a sobrevivência e o sucesso das empresas é a maximização da retenção de seus clientes, mantendo-os fiéis mediante bom relacionamento.

Contudo, Cobra e Zwarg (1987) ressaltam que uma empresa não pode atender a todos os clientes em mercados amplos, pois os clientes são muitos e eles se diversificam em suas exigências de compras. A empresa precisa identificar os segmentos de mercado que poderá atender com eficácia.

Não obstante, Kotler (2004) relata que muitas organizações estão optando pelo marketing de mercado-alvo, em que as empresas vendedoras encontram os maiores segmentos de mercado, escolhem um ou mais desses segmentos e desenvolvem produtos e programas de marketing para cada um, apoiados, sobretudo, pela grande demanda da customização exigida pelos compradores, que primam cada vez mais pela exclusividade.

Em vez de dispersar seus esforços de marketing (abordagem pulverizada), as empresas cada vez mais se concentram nos compradores que terão maior chance de atender bem, modelando uma segmentação de mercado, que se idealiza em um esforço para aumentar a precisão e força de mercado da empresa.

Ainda, Kotler (2004) define segmentação de mercado como um esforço para aumentar a precisão do marketing da empresa. Um segmento de mercado consiste num grande grupo que é identificado a partir de suas preferências, poder de compra, localização geográfica, entre outros aspectos.

A segmentação é uma abordagem mediana entre o marketing de massa e o individual. No primeiro, supõe-se que compradores de um determinado segmento tenham preferências similares e necessidades bem parecidas; contudo, existem diferenças entre os mesmos. No marketing individual, pode-se oferecer um produto ou serviço mais adequado ou apropriado ao público-alvo.

### Modelos de segmentação de mercado

Existem diversas abordagens que tratam da segmentação de mercado, entre elas, a segmentação geográfica, em que a divisão de um mercado é feita em diferentes unidades geográficas, como nações, estados, regiões, ou outras. As organizações podem atuar em algumas ou em todas as regiões.

Na segmentação demográfica, o mercado pode ser dividido em grupos de variáveis básicas, como idade, sexo, ocupação, grau de escolaridade, renda,



além de outras. Algumas variáveis demográficas estão sendo utilizadas em mercados segmentados, tais como idade e ciclo de vida, visto que os desejos e as habilidades dos consumidores mudam com o avanço da idade. Porém, variáveis como idade e ciclo de vida podem se apresentar como fatores limitadores, pois as mesmas podem revelar clientes adultos com idade psicológica baixa e vice-versa.

A segmentação por sexo tem sido bastante aplicada, uma vez que é fácil sua mensuração, bem como atribuir um produto ou serviço a esse segmento.

Segmentar por renda também é usual, pois é possível destinar esforços para direcionar produtos com alto valor para um cliente com renda superior e vice-versa. Contudo, existem clientes que possuem renda inferior, porém com aspirações a produtos e serviços com alto valor agregado, como também o inverso dessa situação.

Assim, existem inúmeras possibilidades de segmentação e é necessário que as organizações produtivas calibrem seus esforços nos clientes com maior possibilidade de aceitação de um produto ou serviço, garantindo, assim, a finalidade de sua existência.

#### Avaliações do segmento

De acordo com Kotler (2004), ao avaliar diversos tipos de segmentos mercadológicos, é necessário vislumbrar fatores como atratividade e custo-benefício. Após avaliação de diferentes segmentos, a empresa poderá considerar cinco modelos de seleção de mercado-alvo, dentre os quais destacam-se os descritos a seguir.

- Concentração em um único segmento: a organização poderá escolher um único segmento, empregando o marketing concentrado, que pode lhe garantir conhecimento profundo das necessidades do cliente, além de forte presença no mercado
- Especialização seletiva: seleciona-se um grupo de segmentos que sejam atraentes e que possuam alguma sinergia. Essa cobertura multisegmentada tende a diminuir o risco da empresa pela diversificação do negócio.
- Especialização por produto: a empresa se especializa em um produto que pode ser oferecido para diferentes segmentos, no qual a organização tende a ter uma reputação sólida; entretanto, não se deve associar especialização à obsolescência, pois a empresa pode perder mercado pelo surgimento de novas tecnologias.

Contudo, ao selecionar mais de um segmento para atender, as organizações devem observar os inter-

relacionamentos dos segmentos, bem como seus custos e tecnologias envolvidas. As organizações devem tentar atuar em supersegmentos, em vez de segmentos isolados, ou seja, um grupo de segmentos com similaridades e sinergias que possam ser exploradas (Kotler, 2004).

#### A ESTATÍSTICA MULTIVARIADA E SEGMENTAÇÃO DE MERCADO

A estatística multivariada e suas técnicas apresentam-se como importante ferramenta para ajudar os gestores na tomada de decisão. Dessa forma, pode-se dar suporte a algumas questões sobre o quê, como e quando oferecer seus produtos ou serviços aos seus clientes. Mais especificamente, umas das técnicas, a análise de agrupamento, orienta a otimização de esforços, na medida em que possibilita uma redução do universo de clientes, pela obtenção de “clusters” ou grupos homogêneos através de uma modelagem que considera a similaridade desses mesmos clientes.

Bezerra (2006) descreve que o objetivo do agrupamento é encontrar grupos “naturais” em uma coleção de objetos, ou seja, identificar grupos ou classes de objetos semelhantes entre si dentro de um conjunto de objetos. Essa identificação origina um particionamento da coleção de objetos original. E essa técnica pode ser aplicada à abordagem do presente trabalho, bem como a outras atividades. Algumas das aplicações diretas da análise de grupos incluem segmentação de clientes ou de produtos.

Para orientar e dar suporte a este trabalho, realizou-se uma busca por aplicações de análise de agrupamento na literatura especializada. Identificou-se, por exemplo, que Zanella e Lopes (2006) utilizaram a ferramenta no sistema de ensino escolar para o aprimoramento das metodologias de ensino, onde foram evidenciadas variáveis destacadas pelo agrupamento que nortearam a atenção dos educadores para conciliar expectativas e percepções dos alunos, cumprindo o objetivo da pesquisa.

No setor agrícola, após a utilização da análise de agrupamento, Martins (2008) ofereceu ao Estado do Paraná uma metodologia que contribuiu para um diagnóstico de áreas homogêneas e propícias ao cultivo do milho em temperaturas extremas.

Foi identificada, ainda, a aplicação dessa técnica por Salume (2008) no cadastro imobiliário para cobrança de impostos da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, no Estado de Minas Gerais, em que o agrupamento gerou informações confiáveis para a gestão municipal e auxiliou na mensuração do potencial de

arrecadação de impostos através da modelagem de uma nova base de cálculo, que leva em consideração a similaridade dos imóveis.

#### A tarefa de agrupamento

A tarefa de agrupamento pode ser definida como o problema de agrupar um conjunto de objetos em dois ou mais segmentos (ou grupos), com base em alguma medida de proximidade ou de semelhança entre esses pontos. Dá-se o nome de modelo de agrupamento, ou simplesmente agrupamento, ao conjunto de grupos formados a partir dos objetos de uma coleção.

Um bom agrupamento exibe a característica de que objetos associados ao mesmo grupo são bastante similares, ao mesmo tempo em que objetos associados a grupos diferentes exibem uma baixa similaridade. Aplicações diretas da análise de grupos incluem segmentação de clientes ou de produtos, agrupamento de genes em um experimento de micro-array, organização dos resultados de uma consulta enviada a um mecanismo de busca da WEB, etc. (Bezerra, 2006, p.01).

O agrupamento é um instrumento útil e importante para a análise de dados em diversas situações, pois permite ao pesquisador aplicá-lo em qualquer conjunto de dados.

Além de possuir aplicações diretas, a criação de clusters também pode ser vista como uma etapa fundamental na análise de dados, na qual as informações são agrupadas para um posterior processamento.

#### Medidas de similaridade para dados numéricos

Como o objetivo da tarefa de cluster é agrupar objetos semelhantes, é necessária uma medida da distância entre os mesmos. Segundo Salume (2008), os objetos com menor distância entre si são mais semelhantes; logo, são aglomerados em um mesmo agrupamento. Já os mais distantes participam de agrupamentos distintos. Existem várias formas<sup>1</sup> de medir a distância entre os objetos, porém a mais utilizada é a distância euclidiana, que é calculada através da raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças de valores para cada variável. Considerando, por exemplo, dois pontos  $x$  e  $y$  representados a seguir na forma vetorial

$$x = [x_1, x_2, \dots, x_p] \quad e \quad y = [y_1, y_2, \dots, y_p]$$

define-se, então, a distância euclidiana  $d(x, y)$  como

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}$$

$$d(x, y) = \sqrt{(x - y)(x - y)}$$

Enfim, para realização da tarefa de agrupamento será utilizada como métrica entre os objetos da coleção a distância euclidiana, que mensura, a partir da designação de um objeto centróide, quais outros objetos estão mais próximos a ele, formando assim os agrupamentos.

#### Métodos de agrupamento

De acordo com Zanini (2004), existem vários métodos para obtenção dos clusters. Tem-se desde os métodos estatísticos clássicos hierárquicos (vizinho mais próximo, vizinho mais afastado, linkage, ward, entre outros) e não hierárquicos (k-means), até os métodos de inteligência artificial, como as redes neurais (Self Organizing Maps – SOM, Learning Vector Quantization - LVQ), lógica fuzzy (Fuzzy C-Means – FCM), entre outros.

É importante ressaltar que a metodologia de clusters aqui é vista como uma ferramenta. Portanto, foi definida não pela aplicação de vários métodos, mas pela exploração dos resultados obtidos pelo emprego de um dos métodos, de forma a se verificar quais as informações que poderiam ser geradas para a organização em questão. Assim, para atingir um dos principais objetivos propostos por este estudo – que consiste em segmentar a base de dados de clientes de uma entidade de saúde privada –, optou-se pela aplicação de apenas um dos métodos, mais especificamente o K-Means.

Esse algoritmo, o K-Means, fornece uma classificação de informações de acordo com os próprios dados, baseada em análises e comparações entre os valores numéricos. Ele fornece uma classificação automática sem a necessidade de supervisão humana, ou seja, sem pré-classificação existente, por isso sendo considerado um algoritmo não supervisionado.

Conforme Malhotra (2001), cada coluna dados é chamada de dimensão, e cada linha contém informações para as dimensões, que são chamadas de ocorrências ou pontos. Na maioria dos casos trabalha-se com dados contínuos, porém dados discretos podem ser também utilizados, se mapeados para valores

numéricos correspondentes. O algoritmo analisa todos os dados da tabela e cria classificações: indica uma classe (cluster) e diz quais linhas pertencem a essa classe. A quantidade de classes é fornecida pelo usuário e é chamado de k. Dessa quantidade vem a primeira letra do nome do algoritmo: K-Means.

Ainda segundo o autor, comparando cada valor de cada linha por meio da distância, ele gera as classes e classifica as ocorrências. Após o cálculo das distâncias, o algoritmo calcula centróides para todas as classes. De acordo com as iterações do algoritmo, os valores dos centróides são refinados pela média dos valores de cada atributo de cada ocorrência pertencente aos centróides. Dessa forma são gerados k centróides, e o algoritmo coloca as ocorrências da tabela de acordo com sua distância dos centróides.

A otimização da tarefa de agrupamento consiste em encontrar grupos mais dispersos dos outros grupos gerados e também mais coesão entre os objetos do mesmo grupo.

Em síntese, para atingir o objetivo proposto, qual seja, o de realizar a análise de clusters sobre a base de K-Means dados da organização de saúde, será aplicada a metodologia, adotando-se como medida de similaridade a distância euclidiana.

## ESTUDO DE CASO: A ANÁLISE DE AGRUPAMENTO PARA SEGMENTAÇÃO DE MERCADO NA ENTIDADE HOSPITALAR

Para aplicação da técnica de agrupamento ou "cluster", foi utilizada como base de dados a carteira de clientes de uma entidade hospitalar com fins lucrativos, contendo nomes de clientes, assim como outras informações: valor pago ao plano de saúde ministrado por essa entidade, números de dependentes associados aos titulares dos planos, idade, sexo e cobertura dos serviços prestados em cada pacote de serviço contratado. A utilização de dados fidedignos foi essencial para a saída de informação de modelo lógico, e tal fato foi perceptível na manipulação dos mesmos.

Após a utilização da metodologia de agrupamento aliada à utilização do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 2008, obtiveram-se, como dados de saída, grupos de clientes dispostos da seguinte forma:

Tipo	Casos	%
Cluster 1	1	0,2
Cluster 2	446	86,3
Cluster 3	70	13,5
Total	517	<b>100,0</b>

Tabela 1

Número de casos de clusters

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do SPSS 2008

Número de casos	Estado civil	Casos	%
Cluster 1	Viúvo(a)	1	100,0
	Total	1	100,0
Cluster 2	Viúvo(a)	5	1,1
	Solteiro(a)	350	78,5
	Casado(a)	83	18,6
	Separado(a)	6	1,3
	Divorciado(a)	2	0,4
	Total	446	100,0
Cluster 3	Viúvo(a)	23	32,9
	Solteiro(a)	19	27,1
	Casado(a)	25	35,7
	Separado(a)	1	1,4
	Divorciado(a)	2	2,9
	Total	70	100,0

Tabela 2

Número de casos de clusters por estado civil

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do SPSS 2008

### Análise das informações geradas pelo agrupamento

A análise dos dados de saída do modelo lógico, segundo Bezerra (2006), constitui um dos estágios mais interessantes do processo de agrupamento.

O banco de dados utilizado no estudo de caso foi dividido, segundo as tabelas expostas no item anterior, em três grupos de clientes distintos. Dentro de cada grupo, esses foram aproximados por distância algorítmica entre si.

Observa-se, no quadro 1, que somente um usuário do plano de saúde foi enquadrado no cluster 1. Tal anomalia é chamada de outlier. Importante observar que esta é uma das vantagens da aplicação da análise de agrupamento, ou seja, o fato de se permitir a identificação desses pontos discrepantes. A principal característica desse cliente é: mulher, 76 anos, viúva, titular do plano de saúde e, ainda, paga para a organização hospitalar a quantia mensal de R\$1.189,00. O cluster 1 corresponde a 0,2% do universo de dados processados.

Na análise do cluster 2, os clientes são em sua maioria do sexo feminino, com idade média de 25 anos e estado civil predominante solteiro(a). Os titulares do plano de saúde correspondem ao percentual de 72,4% e pagam a quantia média aproximada de R\$114,00 mensais. Vale ressaltar que parte desse último percentual apresentado, aproximadamente 39,0%, é do sexo masculino, sendo que 18,6% são casados e 17,9% são dependentes, do tipo filho, no cadastro de registro do plano de saúde. Conforme distribuição, o cluster 2 é responsável por 86,3% do universo total de dados processados.

O cluster 3, surpreendentemente, foi representado em maioria por clientes do sexo feminino, correspondendo a 84,3% do grupo, e com idade média de 65 anos. Nesse agrupamento, 35,7% das mulheres são casadas, 32,9% viúvas e 27,1% solteiras. As titulares do plano de saúde predominam sobre as dependentes, com um percentual significativo de 85,7% e um desembolso médio no valor de R\$399,00/mês. Do universo total de dados processados, o cluster 3 significa 13,5%.

Também foram gerados pelo método de agrupamento dados referentes à cobertura dos planos e à participação dos usuários na utilização dos serviços. Esses dados foram suprimidos neste trabalho, para sigilo da entidade de saúde, por compreender dados pertinentes à sua prática de vendas de serviços, algumas não comercializadas na atualidade.

Enfim, o tratamento dos dados permitiu aos gestores a visualização de quais clientes, com seus atributos como idade, gênero e renda, são usuários de quais planos e que serviços mais utilizam. Ainda, a análise de agrupamento propiciou à organização uma readequação da sua carteira de clientes aos serviços prestados, com a criação de novos pacotes de serviços para entrantes e atuais usuários, corroborando a intencionalidade deste trabalho, ou seja, a proposta de segmentação de mercado a partir de uma base de dados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É frequente no ambiente organizacional competitivo a reunião e o arquivamento de dados pertinentes às atividades internas, de relacionamento com clientes e concorrência. Torná-las significativas é um desafio, dada a falta de conhecimento técnico, bem

como a limitação tecnológica. Essas informações não são adequadamente tratadas e disponibilizadas como vantagem competitiva para as organizações. Porém, a motivação deste trabalho é um contraponto à escassez mencionada e fonte informacional para novas pesquisas sobre o tema.

Na aplicabilidade da respectiva ferramenta, chega-se à conclusão de que é plenamente possível segmentar uma carteira de clientes, delineando-a segundo a análise de agrupamento "clusters".

A análise de agrupamento mostrou-se como alternativa para uma melhor tomada de decisão, e tal fato foi comprovado nas possibilidades explicitadas nos agrupamentos de clientes, que permitem à empresa definir um pacote específico de serviços para clientes que possuem o perfil adequado para o mesmo. Ainda, a análise de clusters abre espaço para uma maior flexibilização dos serviços já oferecidos aos clientes, na forma de reclassificação da carteira de clientes.

Na primeira seção foram evidenciados modelos tradicionais de segmentação de mercado, que são utilizados pela grande maioria de organizações. Esses modelos possuem sua contribuição para o estágio atual de conhecimento desse campo do saber, porém novas metodologias, como a análise de agrupamento, podem contribuir para lacunas deixadas pelos modelos usuais.

Na segunda seção foi descrita a estatística multivariada e trabalhos de sucesso já realizados em diversos segmentos, sustentando o objeto do trabalho apresentado: a análise de agrupamento para segmentação de mercado.

Finalmente, na terceira seção, a técnica de agrupamento foi utilizada em um estudo de caso real, mais especificamente como projeto-piloto para segmentação de clientes e serviços de uma entidade que comercializa serviços médicos e hospitalares. A aplicação dessa técnica proporcionou, nessa organização, a possibilidade de readequação da carteira de clientes, bem como criação de um modelo preditivo para inserção de novos contratantes.

A preocupação deste artigo pairou sobre a abordagem da estatística multivariada e sua inserção na segmentação mercadológica de uma entidade de saúde privada. Contudo, a aplicação da técnica de agrupamento pode ser utilizada em diversos bancos de dados, de diferentes tipos de estruturas organizacionais, gerando informações relevantes e agregando valor para as estratégias organizacionais frente à grande concorrência empresarial na sociedade contemporânea.

## Nota

1. Existem várias medidas de distância matemática, como, por exemplo: Canberra, Czekanowski, Euclideana, Minkowski, Mahalanobis, entre outras. (Johnson e Wichern, 2002)

---

## Referências bibliográficas

- BEZERRA, Eduardo. Introdução à tarefa de agrupamento: lições de informática 2. Rio de Janeiro: UniverCidade Editora, 2006.
- BORBA, Valdir Ribeiro; LISBOA, Teresinha Covas. Teoria geral de administração hospitalar. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- COBRA, Marcos; ZWARG, Flávio. Marketing de serviços. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. Englewood Cliffs: Prantice Hall, 2002.
- KOTLER, Philip. Administração de marketing. São Paulo: Atlas, 2004.
- MALHOTRA, Naresh. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001.
- MARTINS, Rogério Mendonça. Utilização de técnicas de análise de agrupamento do risco de geada no estado do Paraná para a cultura do milho safrinha. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.
- MCKENNA, Regis. Marketing de relacionamento: estratégias bem sucedidas para a era do cliente. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
- SALUME, Juliana. Segmentação da base de arrecadação de IPTU em Juiz de Fora através da análise estatística multivariada. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2008.
- SRINAVASA, Rangaswamy; BERTALOTE, José Manoel. Relatório sobre saúde no mundo 2001. Saúde mental: nova concepção, nova esperança. Geneva: OPAS OMS, 2001.
- ZANELLA, Andreia.; LOPES, Luís Felipe Dias. Melhoria da qualidade do ensino através da análise de agrupamento. In: XXVI ENEGEP, 2006, Fortaleza. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ceará: ABEPRO, 2006. p.01-08.
- ZANINI, Alexandre. Regulação econômica no setor brasileiro: uma metodologia para definição de fronteiras de eficiência e cálculo do fator X para empresas distribuidoras de energia elétrica. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

---

## Dados dos autores

Luciano de Paula Moraes (lpmoraes01@gmail.com) é administrador pela Faculdade Metodista Granbery (FMG), especialista em Finanças pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e mestrando em Tecnologia no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ).

Ricardo David Viccini de Assis (ricardoviccini@hotmail.com) é contador pela Faculdade Machado Sobrinho (FMS) e especialista em Finanças pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

# Produção de Material Didático para Alunos com Deficiência Visual

Tereza Cristina Nunes de Queiroz Bonadiman

**RESUMO:** O crescimento de 571% dos cursos superiores entre 2003 e 2006 no país – segundo o Censo da Educação Superior de 2006 – leva a um questionamento: E quanto aos alunos com necessidades especiais? É possível incluí-los ou esse é um privilégio dos alunos considerados “normais”? A resposta é: sim, é possível. Diante de um cenário em que a inclusão social é uma preocupação mundial, contemplada como tema de debates e congressos em diversas áreas de estudo, este artigo vem abordar a inclusão de alunos portadores de deficiência nas instituições de Educação, tendo como principal foco estimular a reflexão acerca do comprometimento dos profissionais da Educação com a acessibilidade. Com esse foco, o artigo trata de um projeto-piloto implementado – com sucesso – no Consórcio CEDERJ, tendo como objetivo apresentar uma técnica de produção de material didático que atenda às necessidades de tais alunos. Mediante o resultado desse projeto, espera-se provar que é possível incluir aqueles já tão marginalizados, fazendo desta uma sociedade mais justa e atendendo ao princípio da acessibilidade.

**Palavras-chave:** Material Didático para Deficientes Visuais; Deficiência Visual; Educação Inclusiva.

**ABSTRACT:** The increase of 571% on graduation between the years 2003 and 2006 in Brazil – according to 2006 Higher Education Census – suggests a question: And what about students with special needs? Is it possible to include them or is this a privilege of students that are considered “normal”? The answer is: yes, it is possible. Faced with a scenario in which social inclusion is a global concern, addressed as a matter of debates and conferences in various fields of study, this article will address the inclusion of students with disabilities in institutions of education. The main focus is to stimulate reflection about the involvement of professional education with accessibility. With this focus and trying to provide people with disabilities access to education, this article presents a pilot project implemented - successfully - in CEDERJ, which aims to presents application of a technique for the production of educational materials that should satisfy this students needs. The result of this pilot project proves that it is possible to include those already so marginalized, making this a more just society and obeying the principle of accessibility.

**Keywords:** Didactic Materials for Blind Students; Blindness; Inclusive Education.

## INTRODUÇÃO

A sociedade brasileira é marcada por várias diferenças, sejam elas profissionais, sociais, culturais ou educacionais. Muitas vezes tais diferenças transformam-se em alavancas para a exclusão.

Diante de um cenário em que a inclusão social é uma preocupação mundial, contemplada como tema de debates e congressos em diversas áreas de estudo, este artigo vem abordar a inclusão nas instituições de Educação, tendo como principal foco estimular a reflexão acerca do comprometimento dos profissionais da Educação com a inclusão de alunos com deficiência visual.

O crescimento de 571% dos cursos superiores entre 2003 e 2006 no país – segundo dados do Censo da Educação Superior de 2006 – leva a um questionamento: o que fazer em relação

aos alunos com necessidades especiais? É possível incluí-los ou esse é um privilégio dos alunos considerados “normais”?

A resposta é: sim, é possível.

Dados do IBGE (de acordo com o Censo 2000) apresentaram a ordem de 16,6 milhões de pessoas com deficiência visual no Brasil. Tal número equivale a aproximadamente 9,8% da população. Desse total, cerca de 160 mil eram cegos, 2,4 milhões tinham grande dificuldade de enxergar e 14 milhões apresentaram alguma dificuldade de enxergar (Gráfico 1). Permitir que esses indivíduos estudem, garantindo-lhes pelo menos o direito de disputar por uma vaga no mercado de trabalho, significa contribuir para minimizar as desigualdades sociais.

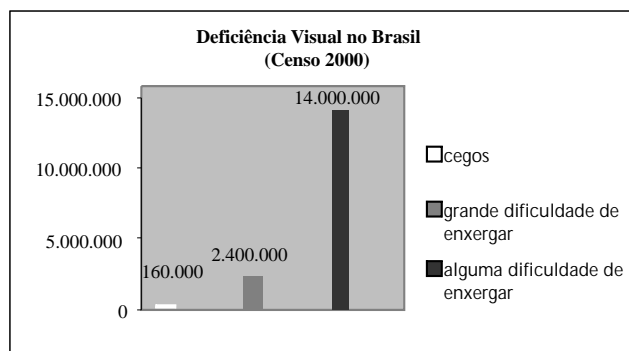


Gráfico 1  
Número de indivíduos com deficiência visual no Brasil, de acordo com o Censo de 2000

### Segundo Diniz:

deficiência não é mais uma simples expressão de uma lesão que impõe restrições à participação social de uma pessoa. Deficiência é um conceito complexo que reconhece o corpo com lesão, mas que também denuncia a estrutura social que oprime a pessoa deficiente (...). Os estudos sobre deficiência descortinaram uma das ideologias mais opressoras de nossa vida social: a que humilha e segrega o corpo deficiente. (Diniz, 2007)

Ainda segundo a autora, com o passar dos anos, lidar com a deficiência deixou de ser problema da pessoa em questão para ser de responsabilidade de toda a comunidade.

Com foco nessa responsabilidade, este estudo tem como objetivo geral chamar a atenção para o fato de que a preocupação com a inclusão não deve estar presente apenas nas políticas públicas ou ser de responsabilidade somente do governo. É dever também das instituições escolares contribuírem para tornar cada cidadão um ser sociável, consciente, participativo, capaz de argumentar, questionar e interferir positivamente no atendimento dos objetivos da organização. Pretende-se mostrar que é possível incluir, de fato, os indivíduos com deficiência no ensino, enfocando, de maneira mais específica, aqueles com deficiência visual (baixa visão ou cegueira). Pretende-se mostrar que é necessário – e, mais que isso, possível – criar e dar a chance para que tais alunos possam estudar de forma independente e que sejam profissionalmente produtivos, ajudando-os a garantir igualdade de oportunidades e chances de plena participação na sociedade.

Para tanto, serão apresentadas as ferramentas e técnicas desenvolvidas em um projeto-piloto no Consórcio CEDERJ – Centro de Educação Superior a

Distância do Estado do Rio de Janeiro<sup>1</sup>. Tal projeto visa proporcionar aos alunos com deficiência visual do Consórcio as mesmas possibilidades de aprendizado que têm aqueles alunos cuja visão é considerada “normal”.

## METODOLOGIA

Atualmente, há alguns anos, na coordenação do Setor de Produção de Material Didático Impresso para o Ensino Superior a Distância do Consórcio CEDERJ, percebi alguns pontos fundamentais, não apenas para o ingresso, mas também para a permanência do aluno com deficiência visual nos cursos de graduação oferecidos.

Quanto ao ingresso, a preocupação inicial deve estar na preparação da estrutura necessária para que o aluno possa realizar a prova do vestibular. Para tal, ele deve ser apresentado a um conjunto de possibilidades, entre as quais os recursos adequados para que lhe seja possível realizar a prova. A instituição deve disponibilizar recursos apropriados, tais como prova em Braille<sup>2</sup>, auxílio de leitor<sup>3</sup> (devidamente capacitado), máquina Perkins<sup>4</sup>, software leitor de tela, lupa, podendo, inclusive, haver a conjugação de mais de um recurso.

Quanto à permanência, observa-se ser um erro supor que o aluno com deficiência visual seja um indivíduo com limitações também em sua capacidade intelectual. Cabe à instituição de ensino providenciar a adaptação do material, de maneira a suprir sua limitação física. Essa adaptação é um dos fatores determinantes para a sua permanência no curso. Para isso, é essencial o envolvimento e a capacitação dos setores de Produção de Material Didático (responsável pela elaboração, adaptação e desenvolvimento do material didático nas suas mais variadas formas, buscando coerência com o perfil do aluno).

## O PROJETO-PILOTO

Buscando a permanência de seus alunos com deficiência visual, o Consórcio CEDERJ implementou – com sucesso – um projeto-piloto capaz de permitir uma educação inclusiva para esses alunos.

O projeto consiste no desenvolvimento de um material didático acessível a esse público. Tal material é composto de três mídias:

1. audiobook (o livro falado);

2. caderno de apoio, contendo as imagens impressas em relevo (podendo ser lidas por meio do tato);
3. material concreto, se necessário.

#### Audiobook (livro falado)

Para a produção do audiobook utiliza-se um programa sintetizador de voz ou vozes humanas (locutores), seguindo as etapas apresentadas a seguir:

#### Etapa 1

No caso de gravação em programa sintetizador de voz:

- importação do texto em InDesign (software utilizado para diagramar as aulas) para o editor de textos Word;
- pré-adaptação do texto em Word;
- exportação da aula pré-adaptada em Word para o programa sintetizador de voz;
- escuta do texto exportado para o programa sintetizador de voz;
- adaptação do texto no programa sintetizador de voz, de forma que todo o texto possa ser bem compreendido pelo aluno com deficiência visual.

No caso de gravação em voz humana:

- conversão do arquivo correspondente à aula diagramada (editorada) em Word;
- adaptação do texto no Word;
- impressão da aula adaptada;
- locução da aula em estúdio de gravação (o locutor passa por uma curta capacitação em leitura de material didático para alunos com deficiência visual);
- edição das aula gravada.

Vale destacar que a adaptação do texto não se refere ao conteúdo – que deve ser o mesmo que é

oferecido ao aluno vidente, atendendo ao princípio da inclusão. Refere-se, sim, à forma como tal conteúdo deverá ser digitado para que a leitura seja expressa de maneira compreensível, como mostram os exemplos a seguir.

#### Exemplo 1:

O programa sintetizador de voz não pronuncia corretamente palavras em outros idiomas. Isso se deve ao fato de que o programa não compreende a fonética em alguns idiomas. Por exemplo, para que o software leia corretamente a palavra VYGOTSKY será necessário digitá-la desta forma no arquivo em Word: VIGÓTISQUI. Ainda, ao final do parágrafo, devem-se soletrar as palavras que estão em outro idioma. Seguindo o exemplo, o correto será incluir a seguinte informação no texto em Word:

SOLETRANDO VYGOTSKY: V Y G O T S K Y.

#### Exemplo 2:

A frase a seguir deve ser adaptada, no arquivo em Word:

É preciso que o aluno com deficiência visual consiga, de fato, “ver” as imagens.

Deveria ser escrita da seguinte forma:

É preciso que o aluno com deficiência visual consiga, abre aspas ver fecha aspas, as imagens.

Isso permitirá que o aluno possa, ao ouvir o texto, identificar a ênfase no conteúdo que está citado entre aspas.

Neste exemplo, no caso de gravação em voz humana, bastaria dar ênfase à palavra ver durante a locução.

#### Exemplo 3:

Figuras, tirinhas e quaisquer outros elementos visuais devem ser descritos. Veja, a seguir, um exemplo de uma tirinha da Mafalda.





No primeiro quadro, Mafalda pergunta a seu pai: Qual é a diferença entre dizer papai, e pai?

O pai de Mafalda responde: Nenhuma.

No segundo quadro, o pai continua, dizendo que papai é mais familiar e pai é mais respeitoso.

No terceiro quadro, Mafalda fica pensando no que o pai lhe respondeu.

No quarto quadro, Mafalda pergunta: Quer dizer que nunca vou poder te chamar de pai?

## Etapa 2

Todos os arquivos digitais correspondentes às aulas, sejam eles gravados em voz sintetizada ou em voz humana, são testados por avaliadores cegos, incluindo cegos de nascença e outros com cegueira adquirida, e sendo pelo menos um deles aluno da instituição. Todas as críticas e sugestões são avaliadas e, quando procedentes, aplicadas.

## Etapa 3

Uma vez concluídos, os arquivos finalizados são gravados em cd (em formato mp3 ou wave) e enviados aos alunos. Tais arquivos podem ser tocados em qualquer cd player, proporcionando ao aluno independência para estudar enquanto realiza outras atividades.

## Caderno de apoio

O caderno de apoio contém as imagens adaptadas em linguagem sensível ao toque. As imagens são cobertas com material que proporcione relevo e, uma vez finalizadas, são gravadas em película plástica, que assumirá o formato da imagem coberta em relevo.

No entanto, nem todas as imagens podem ser convertidas em áudio, por serem de difícil "tradução" e/ou descrição. Imagens cuja finalidade é apenas proporcionar ao aluno um descanso visual são eliminadas, ou seja, não são descritas em áudio. Imagens cuja finalidade é transmitir alguma informação são descritas digitalmente e, conseqüentemente, em áudio. Na impossibilidade de uma descrição clara o suficiente para que o aluno compreenda seu "conteúdo", utiliza-se o sistema de conversão em película plástica, que consiste nas seguintes etapas:

## Etapa 1

Adaptação da imagem – As imagens são adaptadas segundo os critérios necessários para que possam ser lidas tatilmente (com o auxílio dos dedos) por um aluno com deficiência visual.

## Etapa 2

Impressão da imagem em tinta – Após adaptada, a imagem é impressa em uma folha de papel de gramatura e formato específicos, utilizando-se uma impressora a tinta.

## Etapa 3

Escrita em Braille – Se houver algum texto acompanhando a imagem, este será escrito em Braille.

## Etapa 4

Preparação da matriz – A imagem impressa em tinta é coberta com materiais sensíveis ao toque. Sobre ela são colados materiais adequados, de forma a permitirem a leitura através dos dedos. Tais materiais irão variar em função do nível de percepção necessário, podendo ser utilizados miçanga, lixa, barbante, palito de dente, papel cartão, cartolina, entre outros. Um exemplo de matriz é apresentado na Figura 1.

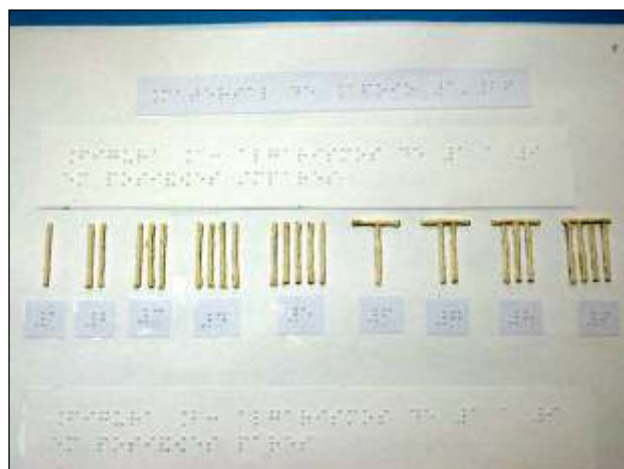


Figura 1  
Exemplo de matriz

## Etapa 5

Revisão – O material confeccionado (chamado matriz) é revisado por um revisor cego.

## Etapa 6

Impressão em brailon – Uma vez finalizado, o material é impresso em uma película plástica chamada brailon, utilizando-se para isso uma máquina duplicadora. Desta forma, tudo o que foi escrito e colado se transformará em relevo e poderá ser lido (através do toque) pelo aluno cego. (Figura 2)

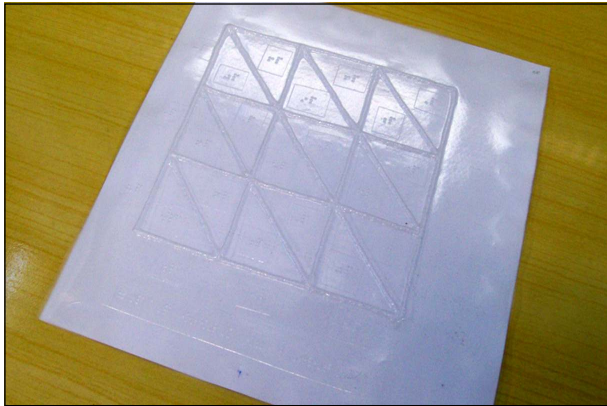


Figura 2  
Exemplo de gravação de matriz (película plástica)

### Etapa 7

Pintura da película com cores vibrantes, buscando atender aos alunos com baixa visão que conseguem distinguir cores. (Figura 3)

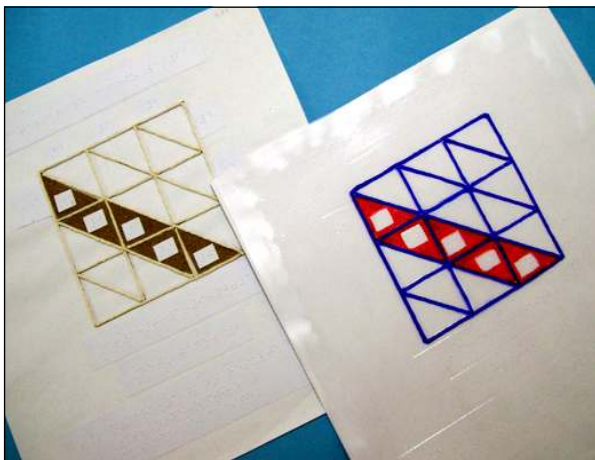
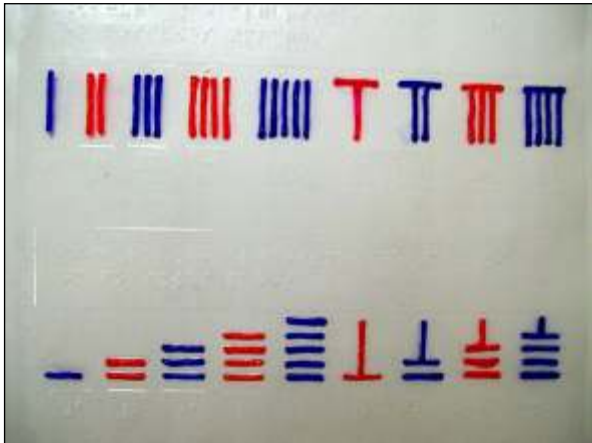


Figura 3  
Exemplos de material em relevo, que formam o caderno de apoio

### Etapa 8

Encadernação – O material impresso é encadernado. (Figura 4)

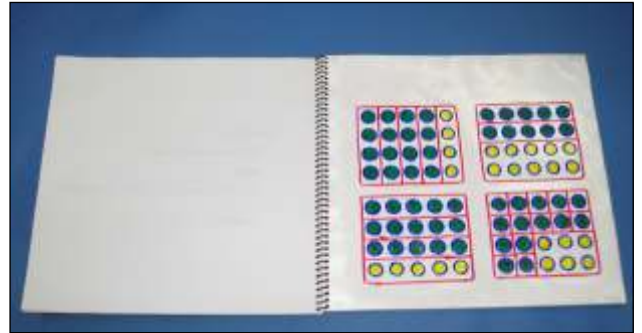


Figura 4  
Exemplo de caderno de apoio

Uma vez concluído, o caderno de apoio é avaliado por um avaliador cego no que se refere ao grau de compreensão proporcionado, fidelidade ao conteúdo da disciplina e facilidade no manuseio.

### Material concreto

Visando proporcionar a melhor compreensão do conteúdo da disciplina por parte do aluno, em alguns casos transformam-se as imagens em tinta em materiais concretos. (Figura 5)

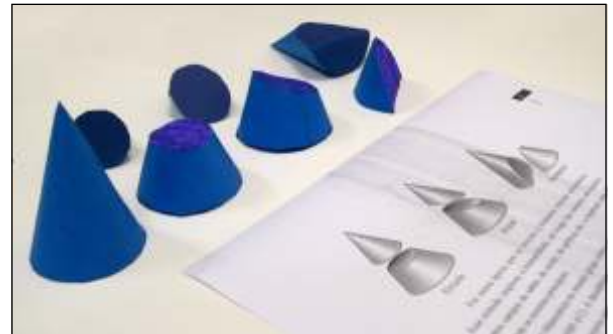
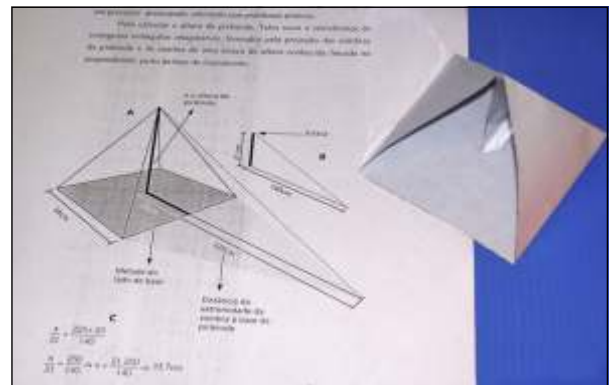


Figura 5  
Exemplos de transformação de imagens em material concreto

Uma vez concluídos os materiais concretos, são avaliados por avaliadores cegos no que se refere ao grau de compreensão proporcionado, fidelidade ao conteúdo da disciplina e facilidade no manuseio.

## RESULTADO

Numa avaliação inicial, estimou-se que a compreensão do aluno acerca do conteúdo mediante a utilização do método aqui exposto foi de 80%, devendo-se os 20% restantes à sua própria dificuldade como aluno, como qualquer outro aluno. Tal avaliação foi feita tendo como base os seguintes critérios: notas obtidas nas provas realizadas pelos alunos; grau de dificuldade que os alunos apresentaram durante as tutorias; entrevistas; avaliação de todo o material didático por indivíduos cegos e pela permanência dos alunos nos cursos.

Há alguns semestres os alunos com deficiência visual do Consórcio CEDERJ vêm utilizando o material didático aqui apresentado. O resultado tem sido positivo, o que pode ser comprovado pelas boas notas por eles obtidas e pelos seus próprios relatos, assim como dos avaliadores. A seguir são apresentados trechos de dois relatos.

## DEPOIMENTOS

Estes são trechos de uma entrevista realizada com a primeira aluna cega participante do projeto-piloto, com gravação de aulas em voz sintetizada.

Aluna: Marilene Ferreira Malford (Curso: Pedagogia – 5º período, Polo Angra dos Reis)

1) Relate sobre o que este novo formato de material didático representa para você como aluna e como pessoa.

Resposta: O que posso dizer é que com este novo formato de material didático pude ter um pouco de autonomia e liberdade para estudar a qualquer hora e lugar, não dependendo o tempo todo de leitores (pessoas voluntárias, que eu ia nas suas casas, para lerem os conteúdos para mim); dessa maneira, tinha mais tempo para mim e minha família. E com isso, como aluna, melhor compreensão dos conteúdos, liberdade e autonomia para estudar; e como pessoa, mais confiança, melhorando assim minha autoestima e meu autoconceito, porque pude acreditar que eu posso, que vou conseguir, que a faculdade não é só um

sonho, que para nós deficientes é uma realidade, porque o que precisamos é que sejamos verdadeiramente incluídos, que esta palavra não seja uma utopia, porque temos o nosso potencial, só precisamos de materiais adequados para que possamos estudar de igual para igual com os nossos colegas.

2) Se você tivesse que dar uma nota de 1 a 10 em cada tipo de material, como avaliaria o peso deles no seu aprendizado? Por exemplo, numa escala de 1 a 10, em quanto influenciaram o seu aprendizado as aulas em áudio? E o material concreto? E o material impresso em relevo?

Resposta: Se tivesse que dar uma nota no material em áudio, daria 8, pois sei que vocês estão fazendo o possível e o impossível, mas tem muita coisa para ser melhorada, mas mesmo assim ele me ajudou muito. E material concreto daria 10, pois com ele pude ter um aprendizado real do conteúdo que estava aprendendo. E material impresso em relevo, daria 9, porque é um material que o deficiente visual (alfabetizado no Braille), juntamente com os outros materiais terá total liberdade e autonomia para estudar na hora e lugar que quiser. E com isso "concorrer" de igual para igual com os seus colegas de turma.

A seguir está um trecho de um e-mail recebido por uma das ex-avaliadoras do projeto-piloto, cega de nascença, ao ouvir uma aula-teste gravada em voz humana, sendo o texto lido na voz masculina e os comentários na voz feminina:

Nome: Mariangela Batista de Oliveira (ex-aluna do IBC – Instituto Benjamin Constant)

Venho, através deste, expressar o quanto gostei do trabalho realizado por você e sua equipe. Ficou realmente sensacional!

É bem dinâmico, ouvir a matéria na voz de uma pessoa, o comentário na voz de outra... Sem falar que todos lêem muito bem, tornando muito mais prazeroso o estudo de qualquer matéria. Quando a matéria é assim tão bem lida, gostamos muito mais dela.

Parabéns a você e toda a sua equipe.

Obrigada por terem abraçado com tanto carinho a causa das pessoas cegas! Precisamos muito disso para seguir em frente!

Beijos e muitíssimo obrigada por terem tornado tão maravilhoso o estudo da sociologia!!!

Mais beijos

A seguir está um trecho de um e-mail recebido de uma das alunas integrantes do projeto-piloto.

---

Aluna: Vanessa Rodrigues (Curso: Pedagogia – 2º período, Polo Maracanã)

Olá. Este e-mail, além de informar as disciplinas que cursarei, é prioritariamente para agradecer a esta equipe de edição que me permitiu cursar no CEDERJ, pois isso seria impossível sem os materiais que produziram. Sei que é óbvio, mas somente para pessoas dispostas. Obrigada a todos.

## CONCLUSÃO

O resultado do projeto-piloto é uma prova de que as tecnologias estão disponíveis para serem pesquisadas e adaptadas para várias realidades em prol da acessibilidade. É uma prova de que é possível incluir aqueles já tão marginalizados, fazendo desta uma sociedade mais justa, um dos papéis do educador.

Não cabe à instituição determinar o que o aluno irá estudar, limitar seu conhecimento, pois isso significaria limitar-lhe a possibilidade de competir de forma justa num mercado de trabalho já tão disputado entre os que detêm os mesmos conhecimentos e facilidades físicas.

Acredita-se ser necessária e imprescindível a preparação de todos os setores e profissionais envolvidos no processo de produção de material didático. Para tanto, são indispensáveis a conscientização e o empenho de toda a instituição no sentido de conhecer as limitações físicas de seus alunos, procurando entrar em seu universo, conhecer sua realidade e preparar o

material que melhor atenda às suas necessidades e possibilidades.

São fundamentais a compreensão da capacidade do indivíduo com deficiência e a abertura de possibilidades de formação escolar por partes das instituições de ensino, auxiliando no resgate da cidadania por parte desses indivíduos já tão marginalizados. É chegada a hora de quebrar o paradigma de que a dignidade não é acessível a todos, especialmente considerando que as pessoas com deficiência também têm direito à autossustentabilidade.

Não cabe à instituição determinar o que o aluno irá estudar, limitando seu conhecimento, pois isso significaria vetar-lhe a possibilidade de competir de forma justa num mercado de trabalho já tão disputado entre os que detêm os mesmos conhecimentos e facilidades físicas.

É necessário, pois, unificar os esforços, que devem estar consonantes com o objetivo final, o de incluir os alunos desiguais de maneira igual, considerando cada ser um ser diferente, mas com chances iguais. Incluir, verdadeiramente, significa proporcionar aos indivíduos com deficiência conhecimentos básicos de formação individual, social, coletiva, desenvolvimento do senso crítico, além de outros elementos fundamentais para que possam fazer parte de uma sociedade menos injusta. Esse o real sentido de acessibilidade.

O homem tem, no sentido literal da palavra, que se chocar contra o fato para que a solução lhe apareça.

Albert Einstein,  
1879-1955

---

## Notas

1. O Consórcio CEDERJ é formado pelas seis universidades públicas do Estado do Rio de Janeiro: UENF, UERJ, UFF, UFRJ, UFRRJ e UNIRIO. Vinculado à Fundação CECIERJ/SECTI – Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação –, tem a finalidade de levar o ensino superior público, na modalidade a distância, para os municípios do interior. Atualmente, conta com mais de 30.000 alunos em seu quadro de discentes. <<http://www.cederj.edu.br>>
2. Sistema de leitura e escrita tátil, por meio de pontos em relevo, criado pelo francês Louis Braille, que é utilizado universalmente pelos cegos.
3. Pessoa capacitada a ler para cegos.
4. Máquina de datilografar texto em Braille.

---

## Referências bibliográficas

- BARANHA, Maria Salete Fábio. A interação social e o desenvolvimento de relações sociais do deficiente, em ambiente integrado. Tese (Doutorado) – IPUSP, São Paulo, 1991.
- BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. 292 p.
- BRASIL. Decreto nº 298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. Dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 21 dez. 1999.

---

DINIZ, Débora. O que é deficiência. São Paulo: Brasiliense, 2007.

HASEN, Paulo. Adaptações de um modelo de ensino a distância para pessoas com necessidades especiais (paralisia cerebral). Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/7386.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2007.

LITTO, Frederic M. e FORMIGA, Marcos. Educação a Distância, o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. 460 p.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão. Construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

---

#### Dados da autora

Tereza Cristina Nunes de Queiroz Bonadiman é mestrandia em Tecnologia no CEFET/RJ e Diretora-Adjunta da Editora do CEDERJ/RJ.

# Sistemas de Controle de Processos em RUBY ON RAILS

Marta Angela de Almeida Sousa Cruz  
Rômulo Mendes Figueiredo  
Rosângela Mourat da Rocha Ávila

**RESUMO:** Mudanças no ambiente empresarial tornam essencial para as organizações o estímulo ao resgate do conhecimento organizacional para auxílio da decisão e busca de vantagens competitivas mediante ferramentas que possam auxiliá-las na gestão da informação. Estudos descritivos sobre o Rails mostram um framework de código aberto para desenvolvimento de sistema com vistas a atender necessidades específicas, de modo rápido. Através de análise documental e reuniões com membros do Departamento em que as rotinas foram desmembradas por questionamentos e acompanhamento direto aos funcionários que participam do processo, desenvolveu-se um sistema em Rails para ser utilizado como ferramenta de otimização da gestão dos processos que passam por um Departamento de Procuradoria Jurídica, de forma rápida e eficiente, sem custos de aquisição de software, incluindo sistema operacional. Observou-se que, mesmo com a existência de sistemas prontos, a especificidade da rotina do Departamento exigiu um novo sistema para atender as suas necessidades.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação; Otimização; Ruby On Rails.

**ABSTRACT:** Changes in business environment make it essential for the organizations to stimulate the recovery of organizational knowledge to aid the decision and seek competitive advantages through tools that can assist them in managing information. Descriptive study on the Rails shows an open source framework for development system to meet specific needs on quick service. Through document analysis and meetings with members of the department where the routines have been disrupted by questions and direct accompaniments to employees who participate in the process, a system in Rails was developed to be used as a tool to optimize the management of processes across a Legal Department, quickly and efficiently, without acquisition costs of software, including operating system. It was observed that even with the existence of ready systems, the specificity of the routine of the department required a new system to meet its needs.

Keywords: Information Technology, Optimize; Ruby on Rails.

## INTRODUÇÃO

Vivemos num contexto mundial em que estamos permanentemente submetidos às implicações decorrentes de grandes transformações nos cenários político, econômico e tecnológico, trazendo como consequência direta a necessidade de estratégias mais adequadas a esse ambiente de constantes mudanças. Nesse sentido, a informação é utilizada como recurso essencial nas tomadas de decisão.

Atualmente, toda empresa tem acesso a variados tipos de informação e, para se manter no mercado de forma competitiva, garantindo o seu sucesso, precisa agregar valor a partir do acesso, do tratamento, da utilização e da disseminação da informação (Lehmkuhl et al., 2008).

Existem várias definições, abordadas por diferentes autores, que procuram diferenciar os

conceitos de dado, informação e conhecimento. Porém, uma definição geral para essa diferenciação seria tomar o dado como registros, ou de características de coisas, ou de fatos que aconteceram sobre determinado evento; a informação, como dados contextualizados com conhecimento, ou seja, dados agregados de valor; e conhecimento, como a informação entendida e aplicada. Assim, a informação possibilita a redução da incerteza na tomada de decisão, tornando-se fator importante para determinação de escolhas com menores riscos (Freitas e Amaral, 2008).

A criação do conhecimento precisa do processamento de informações e do comprometimento pessoal para o desenvolvimento de um padrão de comportamento, envolvendo tanto idéias quanto iniciativas, dando origem à inovação.

A gestão do conhecimento necessita da disponibilidade da informação, agregada a experiência, contexto, negociação, interpretação e reflexão das pessoas para o qual essa informação faça sentido e tenha valor (Terra, 2001).

A criação de conhecimentos novos através de espaços físicos e/ou virtuais auxiliam a gestão do conhecimento e a aprendizagem organizacional, demonstrando que os conhecimentos não serão recursos estáticos acumulados em arquivos ou na cabeça dos indivíduos (Freitas e Amaral, 2008).

As empresas modernas têm como principal patrimônio o gerenciamento do seu conhecimento e, inseridas na sociedade da informação e do conhecimento, devem, com o auxílio de um novo modelo de tecnologia da informação, fazer a distribuição da informação e gestão, tornando-se competitivas no mercado (Cândido e Filho, 2003).

Para que a gestão de informação seja eficaz, é necessário que se estabeleça um conjunto de políticas coerentes que possibilitem o fornecimento de informação relevante, com qualidade suficiente, precisa, transmitida para o local certo e no tempo correto (Reis, 2004).

As organizações passam a ter a informação como um ativo, que precisa ser gerenciado (McGee e Prusak, 1994), de forma a tornar a informação útil para que as pessoas possam atuar com eficácia e garantir a competitividade organizacional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Um setor de procuradoria jurídica do Rio de Janeiro solicitou um sistema de controle dos processos que chegam ao Departamento, para cadastrar pessoas envolvidas, registrar informações e acompanhar seu andamento, com controle de pendências, garantindo, assim, a organização das informações de forma otimizada, evitando retrabalho com perda de tempo e aumentando a rapidez na obtenção das informações.

Mediante reuniões sucessivas no departamento solicitante, identificaram-se as necessidades do sistema, a partir do entendimento de que processo é um documento composto de número, vara, local de abertura, ação, partes (pessoas envolvidas), procurador responsável e objeto da ação.

1) O sistema deveria suportar um cadastro, no qual cada pessoa poderia exercer diferentes posições: procurador, partes, usuários:

- Partes – pessoas que participam do processo, sem acesso ao sistema;
- Usuários – têm acesso ao sistema, através de senha, para cadastrar, atualizar, excluir e pesquisar dados;
- Procurador – recebe os processos e executa as mesmas funções dos usuários.

2) Uma pessoa pode estar envolvida em vários processos, podendo ser autor ou réu no processo;

3) Um procurador pode ser responsável por vários processos;

4) Uma mesma ação pode ser movida por diferentes pessoas (partes);

5) Uma mesma ação pode pertencer a vários processos;

6) O número inicial do processo é único, mas este pode ter vários números adicionados a ele;

7) Um objeto pode estar presente em vários processos.

Antes de começar a desenvolver o sistema, foi realizada uma pesquisa de sistemas já existentes no mercado. Embora não exista um conceito formado sobre o que vem a ser um ambiente computacional, a revisão bibliográfica seletiva sobre o tema possibilitou perceber que um ambiente computacional integra os recursos de um “Sistema de Informação”. Esse Sistema, segundo O’Brien (2003), é formado por Dados, Redes, Hardware, Software e Pessoas. No conceito de Turban et al. (2003),

Um sistema de informação – SI – coleta, processa, armazena, analisa e dissemina informações com o propósito específico. Como qualquer outro sistema, um sistema de informação abrange entradas (dados), saídas (relatórios, cálculos), processa essas entradas e saídas, e gera saídas que são enviadas para o usuário ou outros sistemas. É possível incluir um mecanismo de resposta – feedback – que controle a operação. E como qualquer outro sistema, um sistema de informação opera dentro de um ambiente.

Segundo Rezende e Abreu (2000), um sistema de informação eficiente pode ter um grande impacto na estratégia corporativa e no sucesso da empresa. Entre os benefícios que as empresas buscam, estão: suporte à tomada de decisão, valor agregado ao produto, melhor serviço e vantagem competitiva, produtos de melhor qualidade.

Foram encontrados o ProcessMaker e o o Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED).

O ProcessMaker é um sistema de controle de processos gratuito e de código aberto, capaz de gerenciar o fluxo de um processo. O sistema possibilita extensa personalização do fluxo de documentos, em que cada etapa pode apresentar formulários próprios. É possível trocar informações via WebServices e consultar informações de base de dados externas para apresentar ao usuário do ProcessMaker durante a utilização do sistema.

O Sistema de Protocolo Eletrônico de Documentos (SPED) é um sistema WEB que surgiu da necessidade de integrar o controle na troca de documentos internos e externos das Organizações Militares do Exército. A partir dessa necessidade, o sistema foi desenvolvido pelo Exército para controlar o protocolo de documentos. Com o SPED, é possível enviar documentos eletronicamente, tais como memorandos, ofícios. A funcionalidade que chamou a atenção foi a possibilidade de assinar o documento digitalmente. O Portal do Software Público prevê a perspectiva de, no futuro, integrar-se com o correio corporativo para trâmite de documentos entre outras organizações que possuam o sistema instalado.

Ambos os sistemas encontrados apresentaram funcionalidades interessantes, mas exigiam dedicação de tempo para aprendizagem e para adaptação dos mesmos aos problemas detectados.

Devido ao crescimento de metodologias ágeis e sabendo que as informações e os sistemas de informações devem ser precisos, personalizados e imediatamente disponíveis em um formato que facilite o espaço e o uso (Terra, 2001), decidiu-se pelo desenvolvimento do sistema em uma linguagem que seguisse esse princípio; assim, o tempo despendido em aprender a ferramenta seria recompensado em novos projetos de necessidade da Instituição.

Considerada a decisão da elaboração de um sistema mediante a identificação das necessidades, realizou-se uma análise documental na qual foi definido o diagrama de classes do sistema, que listou todos os conceitos do domínio que foram implementados no sistema e as relações entre esses conceitos.

## Linguagem Ruby on Rails

Ruby é uma linguagem de script interpretada para programação orientada a objetos. A linguagem foi criada no início da década de 90 no Japão e rapidamente ganhou popularidade no mundo inteiro, por sua filosofia deter foco nas pessoas (Antonio, 2008).

Ruby on Rails é um framework livre e de código aberto, também chamado de Rails ou RoR, para desenvolvimento de aplicações Web, implementado

em Ruby (Williams, 2007). Segundo informações no próprio site do fabricante do framework, o Ruby on Rails foi projetado para: ser uma solução de desenvolvimento completa; ter as suas camadas se comunicando da forma mais transparente possível; ser uniforme, escrito totalmente apenas numa linguagem; e seguir a arquitetura MVC (Model-View-Controller). Essas características tornam o Ruby on Rails extremamente produtivo e mantêm baixa a curva de aprendizagem.

Segundo informações do fabricante, é possível instalar o Ruby no Linux, Mac OS X e Microsoft Windows. Após a instalação do Ruby, deve-se instalar o Ruby Gems, que é o gerenciador padrão de pacotes; com ele é possível instalar o Ruby on Rails e outros pacotes para diversas finalidades. Com um único comando, o Ruby Gems baixa e instala os pacotes solicitados.

## Componentes

Na instalação do Ruby on Rails, é instalado também um conjunto completo de componentes para criação de aplicações web, tais como: Action Controller, Action View, Active Record, Action Mailer, Active Resource e Active Support.

Esses componentes diminuem o tempo de desenvolvimento de sistemas com o Ruby on Rails, fornecendo todas as ferramentas necessárias para a criação de aplicação web, incluindo persistência, lógica e apresentação. Existem dois conceitos que visam aumentar a produtividade do desenvolvedor: DRY e Convention over Configuration. Esses métodos estão implementados por todo o Ruby on Rails.

## DRY – “Don't Repeat Yourself”

É o conceito por trás da técnica de definir nomes, propriedades e códigos sem repetição (Thomas e Hansson, 2006). Desta forma, o retrabalho pode ser evitado, já que esse código pode ser reaproveitado em outros lugares quando necessário.

Isso é possível devido a aplicação necessitar de uma escrita em um único lugar, conforme sugerido pela arquitetura MVC. Em alguns frameworks, uma mudança simples na estrutura da base de dados envolve a mudança de diversos arquivos; porém, com o Ruby on Rails esse impacto pode ser menor (Thomas e Hansson, 2006).

## Convention over configuration

Sugere assumir valores-padrão baseados em convenções. Normalmente, cada equipe possui uma



padronização em que pode definir os nomes de tabelas, nomes de campos, nomes de arquivos. Esse procedimento reduz o tempo gasto para entender o código e aumenta a produtividade. No Ruby on Rails, além dessas vantagens, é possível escrever menos códigos de programação e de configuração. Por exemplo, o Rails convencionou que a chave primária de uma tabela chama-se "id"; é possível utilizar outro nome, mas dessa forma não é necessário escrever nenhuma linha de código.

### Mapeamento objeto-relacional através do Active Record

O Active Record é o módulo que trata do acesso ao banco de dados, possuindo uma camada ORM – Object-relational mapping, ou mapeamento objeto-relacional, em português –, que trata de transformar os dados das tabelas do banco em objetos Ruby (Cunha Neto), onde as tabelas são mapeadas em classes, os registros em objetos, e as colunas em atributos de objetos (Thomas e Hansson, 2006).

Caso exista uma tabela Processos, teremos uma classe chamada Processo. Cada processo no banco de dados representa um objeto Processo. Junto com este objeto, são criados métodos para pegar e definir o valor de cada campo ou coluna da tabela.

### CRUD (Create, Read, Update, Delete)

O Active Record torna fácil a implementação das quatro operações básicas em uma tabela do banco de dados: criar, ler, alterar e apagar (Thomas e Hansson, 2006).

O Ruby on Rails possui ferramentas para gerar parte do código necessário para manipular o modelo, ou seja, é criada a interface totalmente funcional, em que o usuário pode incluir, ver, alterar e deletar os registros. Essa interface pode ser adaptada conforme a necessidade do sistema.

### MVC – Models, Views e Controllers

É um padrão utilizado pelo Ruby on Rails para o desenvolvimento em três camadas de software. Segundo Bezerra (2006), uma camada de software, ou simplesmente camada, é uma coleção de unidades de software, tais como programas ou módulos que podem ser executados ou acessados. Essas camadas normalmente recebem os seguintes nomes: camada de apresentação (view), camada de lógica do negócio (model), camada de acesso (controller).

### Camada de apresentação (view)

A camada de apresentação é composta de classes que constituem a funcionalidade para visualização dos dados pelo usuário e interface com outros sistemas (Bezerra, 2006). Também chamada de view, essa camada é responsável pelo desenvolvimento da interface com o usuário. No Rails, o módulo responsável por isso é o Action View.

### Camada da lógica do negócio (model)

A camada da lógica do negócio é composta de classes que validam os dados da camada de apresentação e realizam computações com base nos dados armazenados ou nos dados de entrada (Bezerra, 2006).

No Ruby on Rails, a camada da lógica do negócio é chamada de model, ou modelo, em português. O modelo é implementado pelo Active Record, que além das responsabilidades de validação de dados e computações, é responsável em manter a persistência dos dados, ou seja, ele armazena as informações na base de dados.

### Camada de acesso

Segundo Bezerra (2006), a camada de acesso contém classes que se comunicam com outros sistemas para realizar tarefas ou adquirir informações. Também chamada de controller, essa camada é responsável por gerenciar as requisições e a interação entre as camadas de negócio e de apresentação.

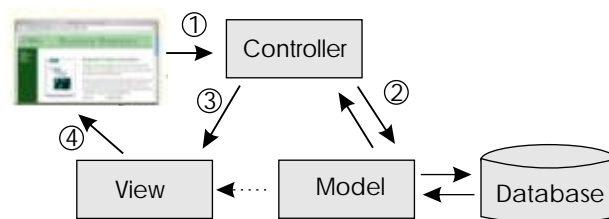


Figura 1  
Arquitetura MVC  
Fonte: Thomas e Hansson, 2006

A Figura 1 ilustra o fluxo de informações entre as camadas do MVC. As requisições do usuário ou de outros sistemas são recebidas pelo controller. Quando necessário, acessa o model para incluir, excluir, atualizar ou consultar informações armazenadas. Após todo o processamento necessário, o controller chama a view para exibir os dados processados. A view pode consultar o model para pegar informações adicionais.

## Layout da aplicação

O módulo Action View encapsula toda a funcionalidade necessária para renderizar templates, mais comumente gerando código HTML e XML para o usuário. Pelo poder e simplicidade da linguagem Ruby, não é difícil imaginar que ela é utilizada nos templates em sua forma embutida (Raymond, 2006), ou seja, não é necessário aprender outra linguagem para os templates, pois ela é a mesma utilizada para desenvolver todo o resto da aplicação. Esse tempo economizado é importante, pois cada sistema precisa ser estudado antes de personalizar a interface da aplicação.

## DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Após a escolha da linguagem de programação e levantamento de requisitos, foi construído o diagrama de classes para representar o que deve ser armazenado pelo sistema e a interação entre os elementos que compõem os dados. Este diagrama foi elaborado se-

guindo a filosofia convention over configuration do Ruby on Rails. Isso potencializou o resultado final, pois aproveitou de forma eficiente as ferramentas do Ruby on Rails responsáveis pelo CRUD (create, read, update, delete). Foi utilizado o script scaffold para construir esta estrutura necessária para as principais operações. O diagrama de classes foi usado durante toda a primeira fase de desenvolvimento e evitou o retrabalho, pois o script scaffold foi utilizado uma única vez. Por apresentar uma estrutura básica, foi necessário alterar alguns dos arquivos gerados automaticamente, ou seja, mesmo assim, a interação de um especialista faz-se necessária.

Para exemplificar a clareza e a redução do código desenvolvido em Ruby on Rails foi incluída a classe Andamento.

1. class Andamento < ActiveRecord::Base
2. belongs\_to :processo
3. validates\_presence\_of :data, :observacao
4. end

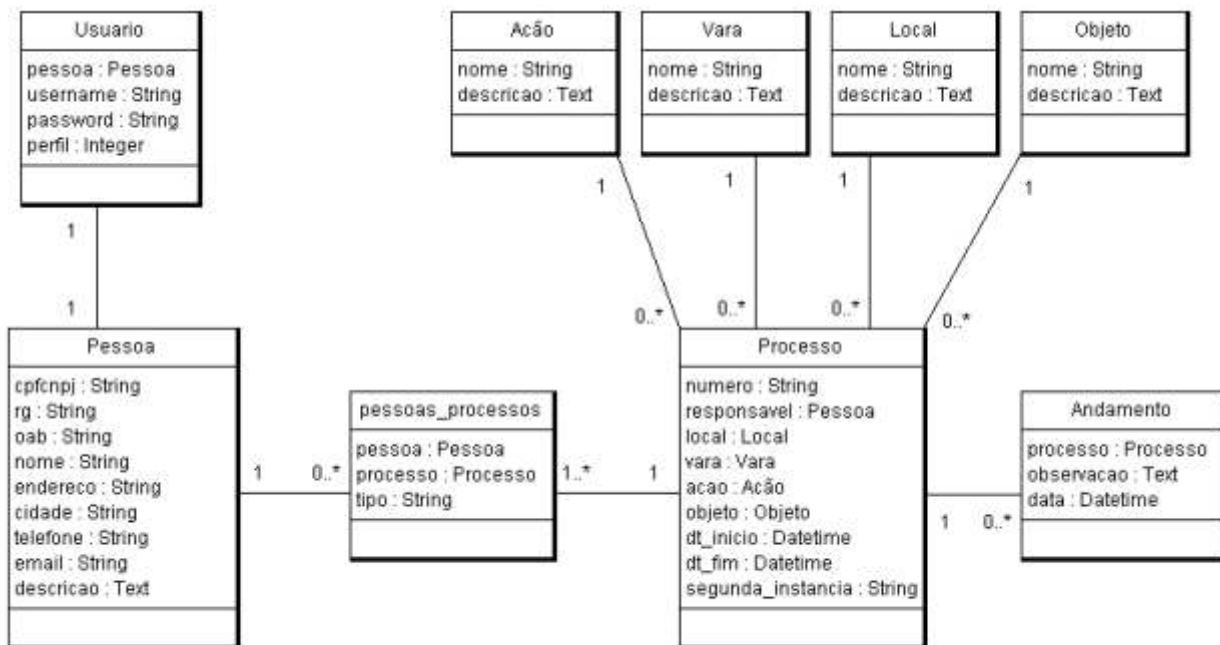


Figura 2  
Diagrama de classes do projeto adaptado ao Rails, desenhado no ArgoUML

Seguindo o diagrama de classes, observa-se que a classe Andamento faz parte de um processo. Esse tipo de relacionamento foi efetivamente definido na linha 2 do código. A linha 3 é responsável em validar a presença da data e da descrição do que aconteceu com o processo; ao tentar cadastrar um andamento sem informar uma das informações, o sistema interrompe o processamento e exibe uma mensagem explicando o que deve ser feito para continuar. As linhas 1 e 4 foram geradas pelo Ruby on Rails automaticamente através do script scaffold e definem, respectivamente, o início e o fim de uma classe do módulo Active Record, responsável por mapear o banco de dados em objetos Ruby.

O Ruby on Rails utiliza a linguagem Ruby ao extremo para facilitar a vida do programador, tornando o código curto e mais legível. Isso permite realizar tarefas no próprio código, ao invés de utilizar configuração externa (Thomas e Hansson, 2006).

A classe Processo é responsável em definir a integridade dos dados informados pelos usuários e os relacionamentos em relação às demais classes do Sistema, obedecendo ao diagrama de classes. Essa configuração de relacionamentos permite ao Active Record criar automaticamente algumas funcionalidades de consulta, conforme a Tabela 1.

Exemplos de comandos	Comentários
Processo.all	Lista todos os processos cadastrados.
p = Processo.find(:first)	Define p como o primeiro processo da base de dados.
p.responsavel, p.local, p.objeto, p.vara	Retornam, respectivamente, o responsável pelo processo, o local de abertura do processo, o objeto do processo e a vara onde se encontra.
p.pessoas, p.andamentos	Retornam, respectivamente, todas as pessoas envolvidas no processo e todos os registros de andamento do processo.
p.responsavel.nome	Retorna o nome do responsável do processo.

Tabela 1  
Possíveis comandos de consulta de processos

A programação da classe permite utilização imediata de um conjunto de consultas, sem a necessidade de uma linguagem específica para o tratamento dos registros. Além de diminuir linhas de código, diminui a chance de erros de programação, por evitar a repetição de tarefas exaustivas. O mapeamento pelo Active Record permite a manipulação e definição de dados em um formato geral que o próprio Ruby on Rails se encarrega de adaptar ao banco de dados utilizado.

## SISTEMA PRODUZIDO

Ao informar corretamente o nome de usuário e a senha, são exibidos os processos pendentes pelos quais o usuário é responsável.



Figura 3  
Tela inicial com processos pendentes

O cadastro de novo processo faz-se de maneira bastante simples. Primeiro, são fornecidas informações pertinentes diretamente ao processo e relacionamentos simples, para os quais basta selecionar o nome do campo respectivo. Posteriormente, é possível relacionar as partes envolvidas no processo e incluir os registros de andamento. Essa interface utiliza abas para facilitar a navegação e AJAX para facilitar o preenchimento das informações

Figura 4  
Detalhes do processo

Figura 5  
Aba para vincular as partes

Data	Usuário	Andamento
27/08/2009	procurador	teste
24/07/2009	advogado	445

Figura 6  
Aba para registrar o andamento

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema foi desenvolvido em Ruby on Rails por trazer ganhos de produtividade pelas suas características, sendo capaz de motivar a equipe desenvolvedora por apresentar um código enxuto. Esse aumento da produtividade, na maior parte dos estudos, tem como fator principal a motivação. No site oficial do produto, é possível assistir à criação de um sistema para weblog em 15 minutos.

Cunha Neto relata o desenvolvimento de duas aplicações com a mesma base de dados: uma na linguagem Java, com framework Struts e Hibernate, e outra em Ruby com framework Rails, com o intuito de comparar quantitativamente o esforço necessário para concluir o trabalho e configurar a aplicação. Foi comprovada a eficiência do Ruby on Rails através dos gráficos apresentados em seu projeto final.

Em seu projeto, a proporção é de 5,66 vezes mais código escrito em linguagem Java para representar as mesmas funcionalidades que foram desenvolvidas em linguagem Ruby. Um dos motivos está na linguagem Ruby, que consegue ser mais concisa e realizar mais funcionalidades com menos código. A outra, está nas funcionalidades oferecidas pelo Rails, como o sistema de validação de modelos utilizando os métodos validades, que possibilitam o desenvolvedor escrever menos código, para preocupar-se mais com os problemas de sua aplicação e deixar com o framework os problemas de implementação. A seguir, um gráfico comparativo.

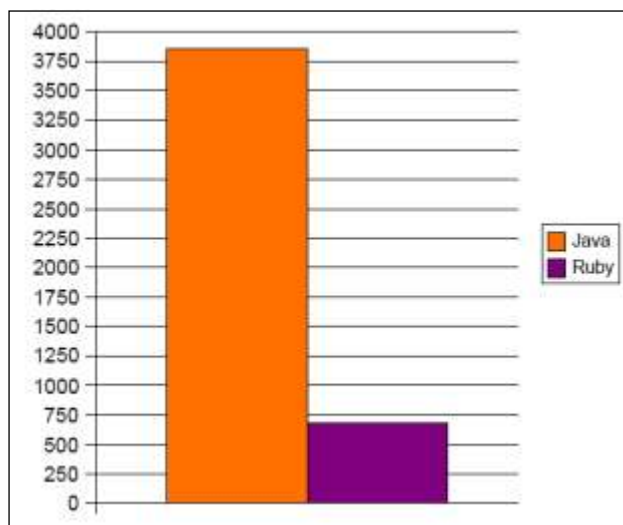


Figura 7  
Gráfico comparativo linhas de código  
Fonte: Cunha Neto

O segundo gráfico produzido por Cunha Neto apresenta a quantidade de linhas necessárias para configurar os sistemas. O esforço necessário para ter o mesmo resultado no Ruby on Rails foi significativamente superior, o que comprova a eficiência do conceito *convention over configuration*. Enquanto para configurar o Ruby on Rails foi necessário editar 18 linhas de código de um único arquivo YAML, no Java, a quantidade de linhas de código XML foi de 273 linhas.

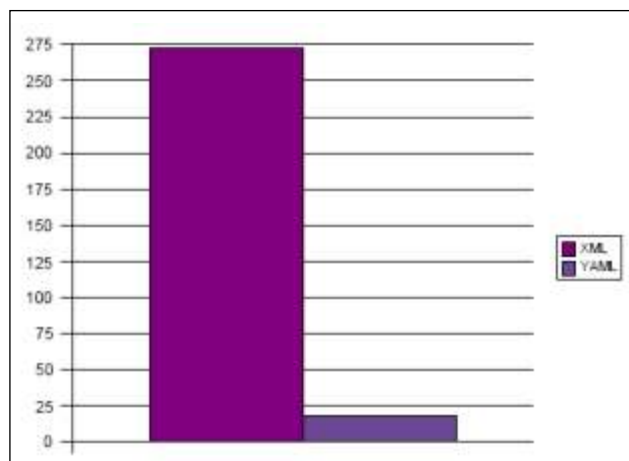


Figura 8  
Gráfico comparativo linhas em arquivos de configuração  
Fonte: Cunha Neto

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são extremamente importantes no processo de construção e disseminação do conhecimento nas organizações. Os avanços da tecnologia da informação facilitam os processos requeridos pela Gestão do Conhecimento, como a coleta, a seleção, a disponibilização e a disseminação de informações. Porém, existe uma barreira final, que é a tradução pelos homens dessa informação e a sua transformação em ações. A tecnologia da informação, por si só, não assegura um processo eficaz de Gestão do Conhecimento, mas pode propiciar um relevante suporte para a implantação da Gestão do Conhecimento em uma organização.

Sendo assim, o sucesso de um projeto de Gestão do Conhecimento nas organizações não pode estar atrelado à implantação de uma nova tecnologia da informação. A tecnologia da informação, isoladamente, não pode ser a base da criação e gestão de conhecimento organizacional. A tecnologia deve ser encarada como suporte dentro desse processo.

A TI possui um papel importante no suporte para a implementação da gestão do conhecimento nas organizações, atentando que a função mais valiosa da tecnologia, na Gestão do Conhecimento, é aumentar o alcance e a velocidade da transferência do conhecimento. A tecnologia ainda possibilita que o conhecimento de uma pessoa ou de um grupo seja extraído, estruturado e utilizado por outros membros da organização e por seus parceiros de negócios no mundo todo, ajudando na codificação e geração do conhecimento.

## CONCLUSÃO

Com a finalização e implantação do Sistema, o resultado foi satisfatório, tendo em vista a conclusão dos principais requisitos levantados na fase inicial do projeto. Assim, obteve-se uma visão ampla sobre o panorama da TI na Instituição em que foi desenvolvido o sistema. Observou-se que, mesmo com dificuldades, as expectativas podem ser respondidas com êxito, ressaltando a TI como fator essencial para a otimização da informação, sendo indispensável para resposta rápida da demanda de processos, como ferramenta relevante para a tomada de decisões estratégicas e administrativas.

Desta forma, pode-se concluir que o sistema criado segue os padrões de desenvolvimento e que os objetivos propostos foram alcançados mediante a implementação desse sistema, fácil e flexível, fornecendo aos usuários (procuradores) informações seguras e instantâneas.

## Referências bibliográficas

- AKITA, F. Entendendo o Rails. Disponível em: <[http://www.akitaonrails.com/files/Entendendo\\_Rails.pdf](http://www.akitaonrails.com/files/Entendendo_Rails.pdf)>. Acesso em: Ago.2009.
- ANTONIO, C. S. Aprendendo Ruby on Rails. Disponível em: <[http://www.akitaonrails.com/files/Entendendo\\_Rails.pdf](http://www.akitaonrails.com/files/Entendendo_Rails.pdf)>. Acesso em: Ago.2009.
- LEHMKUHL, G. T.; VEIGA, C. R.; RADO, G. J. V. O Papel da Tecnologia da Informação como Auxílio à Gestão do Conhecimento. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, v. 4, n. 1, p.59-67, jan/jun.2008.

---

CÂNDIDO, G. A.; FILHO, J. F. S. Aplicação da tecnologia da informação como ferramenta de apoio para a inteligência competitiva e a gestão do conhecimento: um estudo de caso no setor varejista. São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/index/about>>. Acesso em: Ago.2009.

CÔRTEZ, P. L. Administração de Sistemas de Informação. São Paulo: Saraiva, 2008.

FREITAS, M. P.; AMARAL, R. M. Otimização do guia de procedimentos de trabalho para o departamento de processamento técnico da bco/UFSCar. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp.br/snbu2008/anais/site/pdfs/2528.pdf>>. Acesso em: Ago.2009.

GARVIN, D. A. Building a learning organization. Harvard Business Review, v.71, n.4, p.78-91,1993.

CUNHA NETO, S. M. Rails Versus Struts: Um Comparativo de Frameworks. Disponível em: <http://mergulhao.info/assets/2007/5/2/monografia.pdf>>. Acesso em: Ago.2009.

McGEE, J.; PRUSAK, L. Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como ferramenta estratégica. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

O'BRIEN, J. A. Sistemas de informações e as decisões gerenciais na era da internet. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

PORTAL DO SOFTWARE PÚBLICO. <http://www.softwarepublico.gov.br>>. Acesso em: Ago.2009.

RAYMOND, S. Ajax on Rails: Build Dynamic Web Applications with Ruby. United States of America: O'reilly, 2006.

REIS, D. R. Gestão da Inovação Tecnológica. São Paulo: Manole, 2004.

REZENDE D. A.; ABREU A. F. Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais. São Paulo: Atlas, 2000.

RUBY ON RAILS. <http://www.rubyonrails.org/>. Acesso em: Ago.2009.

THOMAS, D.; HANSSON, D. H. Agile Web Development with Rails. 2. ed. United States of America: The Pragmatic Bookshelf, 2006.

TERRA, J. C. C. Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial. São Paulo: Negócios Editora, 2001.

ZANETI JUNIOR, L. A. Sistemas de Informação baseados na tecnologia WEB: um estudo sobre seu desenvolvimento. Dissertação de Mestrado, FEA/USP, São Paulo, SP, Brasil, 2003. 189p.

WILLIAMS, J. Rails solutions: Ruby on Rails made easy. United States of America: Springer-Verlag, 2007.

---

#### Dados dos autores

Marta Angela de Almeida Sousa Cruz ([martasousacruz@gmail.com](mailto:martasousacruz@gmail.com)), assistente em Administração do CEFET/RJ, é graduada em Nutrição pela UERJ, pós-graduada em Obesidade e Emagrecimento pela UGF/RJ, e estudante do curso de graduação em Administração Industrial do CEFET/RJ.

Rômulo Mendes Figueiredo ([contato.romulo@yahoo.com.br](mailto:contato.romulo@yahoo.com.br)), técnico de Tecnologia da Informação do CEFET/RJ, é graduado em Tecnologia de Desenvolvimento de Sistemas para Web pelo CEFET/RJ e estudante do curso de graduação em Administração Industrial do CEFET/RJ.

Rosângela Mourat da Rocha Ávila ([rmravila@gmail.com](mailto:rmravila@gmail.com)), professora do CEFET/RJ, é graduada em Ciências Contábeis pela Faculdade Moraes e Júnior, e mestre em Tecnologia pelo CEFET/RJ.

# Nanotecnologia Relacionada aos Processos de Deposição a Vácuo

Ana Lucia Ferreira de Barros  
Lucas Lisbôa Vignoli  
Igor Fita Pereira

**RESUMO:** A deposição de filmes finos é uma ferramenta essencial no domínio das nanotecnologias, por exemplo, em microeletrônica (portão dielétricos, dispositivos de memória) ou energia (camada células solares, materiais termoelétricos). A deposição de filmes finos a vácuo é importante para a elaboração de produtos avançados, como monitores planos (OLED, LCD, plasma) e gravação de dados (HD, CD, DVD) [1,2]. Os alunos de engenharia do CEFET/RJ estão estudando os métodos de deposição avançados com aplicações diretas nas áreas principais, como embalagem, proteção de ferramentas, vidro arquitetônico, energia solar (fotovoltaica, térmica), registro de dados em mídia, displays, microeletrônica, ótica e fotônica. Neste artigo, descreveremos cada uma das aplicações e os métodos que serão desenvolvidos no Laboratório de Deposição de Filmes Finos, além de descrever o aparato experimental utilizado em nossa Instituição.

**Palavras-chave:** Nanotecnologia; Processos de Deposição; Plasma.

**ABSTRACT:** The deposition of thin films is an essential tool in the field of nanotechnologies, for example, in microelectronics (gate dielectrics, memory devices) or energy (layer solar cells, thermo-electric). The production of thin film deposition in vacuum is important for the development of advanced products such as flat panel displays (OLED, LCD, plasma) and data recording (HD, CD, DVD) [1,2]. Engineering students at CEFET are working with deposition methods developed in direct applications for the key areas such as packaging, tools, architectural glass, solar energy (photovoltaic, thermal), data recording media, displays, microelectronics, optics and photonics. We describe in detail each of the applications and methods to be developed at the Laboratory of Deposition of Thin Films, and describe the experimental apparatus used at our institution.

**Keywords:** Nanotechnology; Deposition Processes; Plasma.

## INTRODUÇÃO

O Brasil precisa de mão de obra qualificada na aplicação de novos métodos de produção para a sua crescente indústria. Devido à carência de engenheiros treinados com foco em aplicações na indústria, um estudo de filmes finos nas universidades torna-se necessário. O estado do Rio de Janeiro se destaca por exercer atividades industriais em setores-chave, como o petroquímico, o naval, o automobilístico, o siderúrgico e o têxtil. O desenvolvimento industrial desses setores necessita de profissionais com formação sólida e específica – por esta razão, a construção de um laboratório de pesquisa em métodos especializados em deposição (aplicações descritas na Figura 1). A idéia base é estabelecer um centro de intercâmbio na área de processos de deposição de filmes finos entre a indústria e as instituições de pesquisa na Alemanha (o FEP – Fraunhofer Institute of Electron Beam and Plasma

Technology e a TUD – Technische Universitaet Dresden) e o CEFET/RJ.

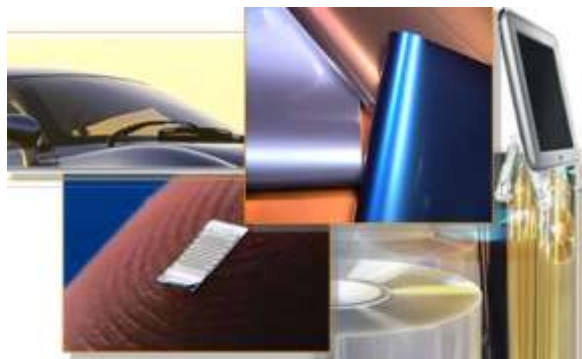


Figura 1  
Fotografias das possíveis aplicações dos processos de deposição

## QUAIS OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NESTE PROJETO?

Todo processo de deposição inicia-se com a criação de um plasma. O que é um plasma? O plasma, que é considerado o quarto estado da matéria, é um gás composto de partículas neutras e carregadas, que apresenta comportamento coletivo. Um dos principais lugares encontrados na natureza é no Sol, na ionosfera e nas auroras. Algumas de suas utilidades estão nas lâmpadas, nas televisões, na esterilização e na soldagem, além de ser muito utilizado na microeletrônica. Se tomarmos como exemplo a televisão, a cor emitida dependerá basicamente dos níveis de energia do gás e da temperatura do plasma (energia dos elétrons). Na Figura 2 vemos a fotografia de um plasma de argônio utilizando um processo físico. É claro que o plasma pode ser manipulado para a deposição de formas diferentes, como descreveremos brevemente a seguir nos processos físicos e químicos da deposição.



Figura 2  
Plasma de argônio (Ar)  
Podemos utilizar diferentes gases nobres para a formação do plasma e diferenciá-los pela cor obtida.

A Figura 3 mostra as fases do processo de deposição em um material:

- a) a preparação do alvo a ser evaporado;
- b) na evaporação, as partículas são excitadas com a diferença de temperatura;
- c) as mesmas entram na região de plasmas, sendo assim ionizadas e excitadas;
- d) essas partículas podem ainda sofrer reações químicas; e,
- e) finalmente, formam o substrato onde ocorrerá o processo de deposição.



Figura 3  
Processos de deposição

Descreveremos, a seguir, cada um desses processos, em detalhe.

## PROCESSOS DE DEPOSIÇÃO

### Deposição Física a Vapor (PVD – Physical Vapor Deposition)

Neste processo, o filme é formado por átomos transportados diretamente da fonte para o substrato, através da fase gasosa. Esse processo é puramente físico, podendo ser subdividido em duas partes: Processos Térmicos, e Pulverização Catódica ou Sputtering.

A pulverização catódica e a evaporação foram descobertas na mesma década, no século XIX. A pulverização catódica foi descoberta pelo cientista inglês William Grove, em 1852; a evaporação, cinco anos mais tarde, por Faraday, um dos físicos mais brilhantes de sua época [3].

### Evaporação

#### Evaporação Térmica (Aquecimento Resistivo)

É uma das técnicas mais simples e baratas. Nesse processo ocorre basicamente a evaporação por Efeito Joule. A Figura 4 mostra o princípio básico do processo. Inicialmente temos o cadinho, com o material a ser evaporado. Uma fonte é aquecida devido a uma corrente que passa num filamento (que pode ter formas diferentes), ocorrendo o aquecimento do material [4,5].

A desvantagem da evaporação é não poder controlar com precisão a espessura do filme criado. Algumas das possibilidades para a melhoria da uniformidade do filme é diminuir o tamanho da amostra,



umentar a distância entre o substrato e a fonte, ou até mesmo utilizar diversas fontes.

Aplicações: Em heterojunções semicondutoras.

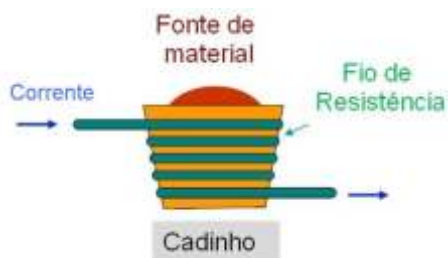


Figura 4  
Evaporação Térmica

### Evaporação por Feixe de Elétrons

Um feixe de elétrons com alta energia é direcionado pelo campo magnético bombardeando o material que se deseja evaporar. O maior problema do feixe de elétrons é a produção de raio-X, podendo danificar alguns dispositivos. A Figura 5 ilustra este processo, com suas vantagens e desvantagens.

Novamente temos um cadinho com o material a ser evaporado. Um feixe de elétrons é criado através de um filamento catódico e um campo magnético direciona o elétron para a região de sua interação, ou seja, o alvo. Como o feixe de elétrons é muito energético, a temperatura do cadinho é alta, necessitando de ser resfriado.

Aplicações: Em filmes fotossensitivos de vidros óxidos, óxidos de alta temperatura, dopados ou não.

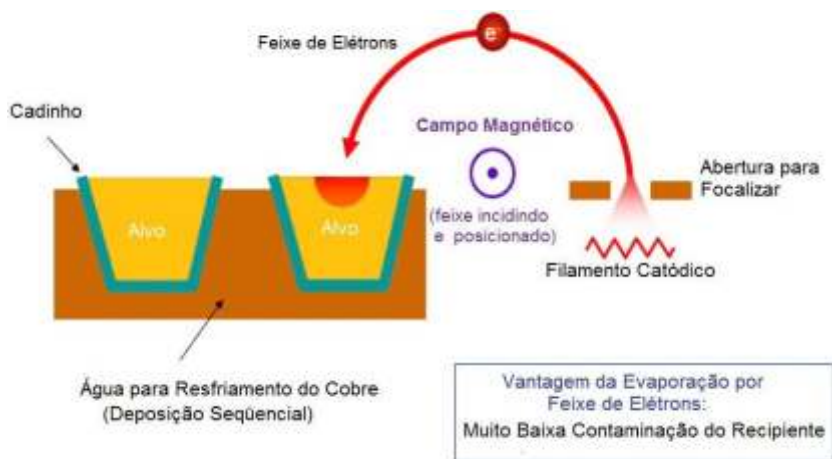


Figura 5  
Evaporação por feixe de elétrons

### Sputtering ou Pulverização Catódica

A utilização de qualquer técnica de sputtering (bombardeio de íons/elétrons) cria um filme com ótima uniformidade, baixo grau de impureza, boa densidade e pode ser usado com qualquer tipo de material (dielétrico ou condutor). A única desvantagem em comparação com a evaporação é o seu alto custo de produção.

O sputtering é um processo em que se direciona um campo elétrico entre o substrato e o alvo, região onde um plasma é criado. Esse campo faz com que íons e elétrons colidam diretamente com o substrato e, com isso, arranquem moléculas do substrato que serão depositadas sobre o alvo, como nos processos DC e RF [5,6].

O sputtering é versátil por possibilitar a deposição de uma variada quantidade de filmes sobre diferentes tipos de substratos e, atualmente, vem ampliando sua utilização em relação a outras técnicas, entre outras

razões por gerar menos resíduos que algumas técnicas tradicionais de síntese de filmes finos [7]. Esta técnica permite que a superfície depositada seja mais espessa, favorecendo que esta seja trabalhada; ela é largamente utilizada nos dias de hoje no recobrimento de discos rígidos para computadores.

### Deposição de Diodo por Sputtering DC

O substrato (ânodo) e o alvo (cátodo) são colocados paralelamente com uma diferença de potencial (2 - 5 kV) entre eles e dentro de uma câmara de vácuo, com gás inerte entre eles (normalmente o gás é Argônio - Ar), criando assim um campo elétrico (Figura 6). Elétrons livres dentro da câmara são acelerados por esse campo elétrico e são levados a colidir com átomos.

Após a colisão é criado um plasma. Cargas positivas se acumulam perto do cátodo e passam a sofrer um menor número de colisões entre elétrons e o

argônio (baixa pressão). Nessa região, o gás fica menos ionizado, criando uma zona escura ("Crookes Dark Space"). Os íons positivos dentro dessa zona escura são acelerados em direção ao cátodo onde está localizado o alvo, criando assim um bombardeamento e a deposição sobre o substrato.

Algumas características básicas desse processo estão diretamente ligadas com o gás usado, que, no caso da Figura 6, é o argônio. A taxa de deposição varia com a pressão do Ar e a energia da partícula é proporcional à voltagem e inversamente proporcional à pressão no plasma. A melhor taxa de deposição é onde a pressão varie de  $10^{-4}$  Torr [8].

Aplicações: Geradores termoelétricos.

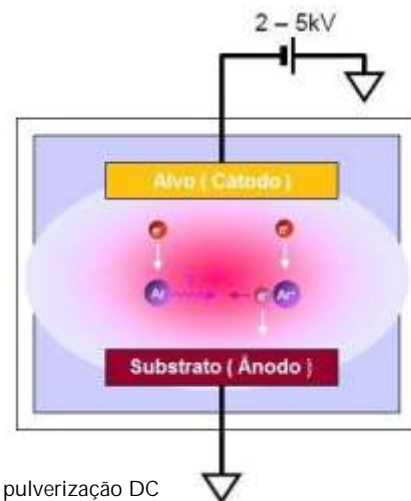


Figura 6  
Deposição por pulverização DC

### DC Magnetron sputtering

O princípio da criação do plasma é parecido com a técnica de deposição anterior, porém os elétrons são mais bem direcionados pela ação do campo magnético. Esse mecanismo leva vantagem em relação ao método anterior, pela simplicidade do equipamento, menor custo de manutenção e fácil manuseio, podendo ainda conter uma fonte DC ou RF. A Figura 7 mostra o processo, que utiliza um magnetron para direcionar o elétron no alvo (cátodo), causando o sputtering da superfície.

Aplicações: Na criação de leitores de HD.



Figura 7  
Deposição por magnetron DC

### RF sputtering

O sputtering DC não pode ser usado para depositar dielétricos, porque o isolante fará o aparecimento de cargas de  $Ar^+$  no cátodo (alvo) durante o bombardeamento. Para usar o sistema DC, seria necessária uma tensão de  $10^{12}$  volts para fazer a deposição em materiais isolantes.

Uma forma de contornar esse problema é a utilização de uma corrente alternada. Nesta técnica, os elétrons e os íons se movem livremente no plasma, de acordo com a mudança da corrente. (Figura 8)

Para entender o funcionamento básico desse método de deposição, podemos imaginar basicamente como se fosse o sputtering DC, com as polaridades se invertendo: uma hora o alvo pode ser cátodo, e depois virar o ânodo [4]. Com essa mudança contínua de polaridade, poucas colisões ocorrem no gás e, com isso, a deposição é mais uniforme.

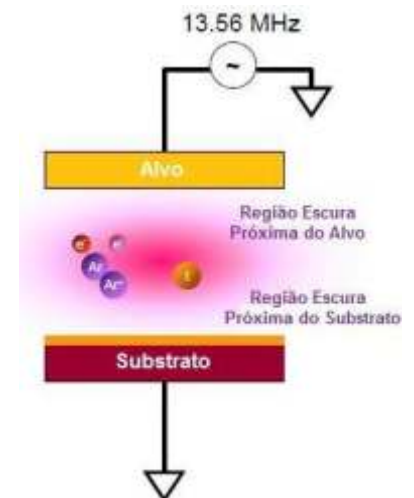


Figura 8  
Pulverização RF

O uso de um gerador de frequência de rádio (RF) é essencial para manter a descarga e para evitar o acúmulo de cargas no sputtering de materiais isolantes, como o PZT. Um aparato chamado de "correspondência" é necessário entre o gerador de RF e o destino, para aperfeiçoar a dissipação de energia na descarga.

Aplicações: É utilizado extensivamente na indústria de semicondutores, no depósito de filmes finos, no processamento de circuitos integrados e, também, na fabricação de CDs e DVDs.

### Deposição de Vapor Químico (CVD – Chemical Vapor Deposition)

O depósito de filme ocorre através de reação química e absorção da superfície.

### CVD

O filme é formado pela reação química sobre a superfície do substrato. A introdução de gases reativos em uma câmara de gases faz com que, durante a decomposição do gás, sejam gerados calor e plasma. O substrato absorve o gás na sua superfície e essa reação forma um filme firme. A Figura 9 demonstra este processo.

Aplicações: Transistores de filmes finos e células solares.

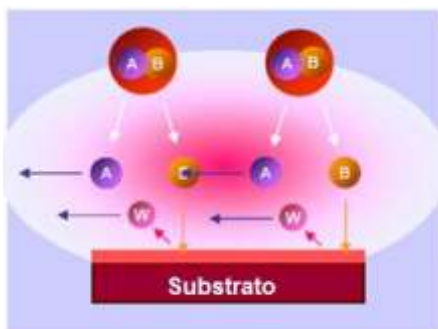


Figura 9  
Deposição por vapor químico

Em um processo típico de CVD, o substrato é exposto a um ou mais precursores voláteis, que reagem e/ou decompõem a superfície do substrato, produzindo assim o depósito pretendido. Frequentemente, subprodutos voláteis também são produzidos, sendo removidos pelo fluxo de gás através da câmara de reação.

### PECVD – Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition

Dentre os diversos processos de síntese de filmes finos, a deposição através de precursores na fase gasosa ativados por descarga luminescente (PECVD) destaca-se devido a algumas de suas particularidades. O processo é seco, limpo, rápido, relativamente barato e de fácil execução. Proporciona materiais uniformes, homogêneos, livres de defeitos e com propriedades fortemente dependentes dos parâmetros de deposição [2,4].

- As reações químicas envolvidas no processo ocorrem após a criação de um plasma com os gases reagentes. O plasma é geralmente criado por RF (AC) ou alta frequência de alimentação entre os dois eletrodos, e o espaço entre eles é preenchido com os gases reagentes.
- O uso RF do plasma induzido (como no caso do sputtering) é utilizado na transferência de energia com os gases reagentes, formando radicais de decomposição, como mostrado na Figura 10;
  - O processo ocorre geralmente a baixas temperaturas (< 300 °C);
- É ideal para filme de depósito de metais e outros materiais que não podem sustentar alta temperatura.
- O controle de temperatura do substrato é importante para garantir a uniformidade.

Aplicações: É utilizado na fabricação de dispositivos eletrônicos, filmes transparentes apropriados para aplicações ópticas, como janelas ópticas, camadas antirrefletivas, revestimentos de lentes e óculos esportivos, filmes bio-compatíveis, materiais hidrofóbicos convenientes para aplicações em embalagens alimentícias e para a confecção de sensores.

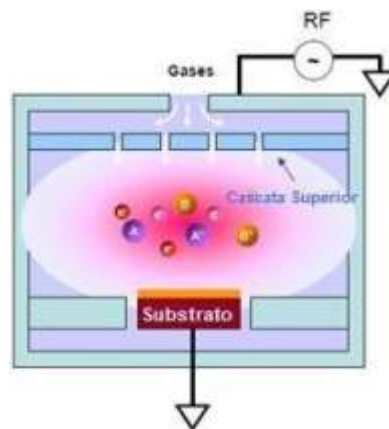


Figura 10  
Plasma induzido por vapor químico

---

## EQUIPAMENTO DE DEPOSIÇÃO NO CEFET/RJ

O HHV Auto500 é um sistema de deposição



Figura 11  
HHV Auto500 de Edwards

---

### Referências bibliográficas

- [1] F. Hussain, M. Hojjati, M. Okamoto, R. E. Gorga. *Journal of Composite Materials* 40, 1511, 2006.
- [2] L. Flandin, G. Bidan, Y. Brechet, J. Y. Cavaille. *Polymer Composites* 21, 165, 2000.
- [3] M. Ohring. *Materials Science of Thin Films – Deposition and Structure*, Second Edition. Academic Press, San Diego, 2002.
- [4] G. Katumba et al. *Solar Energy Materials and Solar Cells* 92, 1285, 2008.
- [5] R. J. Nussbaumer, W. R. Caseri, P. Smith, T. Tervoort. *Macromolecular Materials and Engineering* 288, 44, 2003.
- [6] M. Ohring. *Materials Science of Thin Films – Deposition and Structure*, Second Edition. Academic Press, San Diego, 2002.
- [7] K. Seshan. *Handbook of Thin Film Deposition – Process and Technologies*, Second Edition. New York, 2002.
- [8] J. F. O'Hanlon. *A User's Guide of Vacuum Technology*, Third Edition. Wiley Interscience, 2003.
- [9] D. L. Smith. *Thin-Film Deposition – Principles and Practice*. McGraw-Hill, 1995.

---

## Dados sobre os autores

Ana Lucia Ferreira de Barros (abarros@cefet-rj.br), Professora Adjunto II no CEFET/RJ, onde atua como docente e pesquisadora no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia Elétrica, é doutora em Física pela UFRJ.

Lucas Lisbôa Vignoli (lucaslvg@gmail.com), aluno do 3º período de Engenharia Mecânica no CEFET/RJ, é bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

Igor Fita Pereira (Igor.engenhariacefet@gmail.com), aluno do 3º período de Engenharia Mecânica no CEFET/RJ, é bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

# A FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS: Depoimento de um Professor-Pesquisador

*Entrevista com José Claudio Guimarães Teixeira*

José Claudio Guimarães Teixeira é professor do CEFET/RJ desde 1971, atuando na Coordenação de Mecânica do Departamento de Ensino Médio e Técnico. Graduado em Engenharia Metalúrgica e mestre em Engenharia de Materiais e Metalurgia pelo Departamento de Ciências dos Materiais e Metalurgia da PUC-Rio (1978 e 1981, respectivamente), foi professor-auxiliar dessa Universidade no período de 1981 a 1987. Como Engenheiro de Equipamentos, atuou no período de 1987 a 2007 na Gerência de Tecnologia de Materiais, Inspeção de Equipamentos e Controle da Corrosão do CENPES/PETROBRAS, onde realizou pesquisa e desenvolvimento de materiais, análises de integridade de equipamentos e análises de falhas de



componentes e equipamento para a indústria de petróleo e gás. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais e Metalúrgica, com ênfase em Mecânica da Fratura, Integridade Estrutural e Soldagem, principalmente nos seguintes temas: integridade estrutural (structural integrity), mecânica de fratura (fracture mechanic), soldagem submarina (underwater welding), soldagem submarina molhada (wet welding), análise de falha (failure analysis).

Da formação técnica de nível médio à especialização em nível de pós-graduação, é pelo acúmulo da aprendizagem desenvolvida nas atividades de ensino e pesquisa e na experiência desafiante do cotidiano da produção que profissionais da área tecnológica vão sendo estimulados a pensar e a inovar. E, nesse sentido, o trabalho em equipe é fundamental.

T&C – Quem é o professor-pesquisador José Claudio? Como foi a sua formação?

José Claudio – Comecei a minha vida profissional como aluno do curso técnico de mecânica, no curso de máquinas e motores, como era chamado, em 1967, na então Escola Técnica Federal, hoje CEFET. Encantava-me, como todo jovem da época, com os motores de automóveis. Aprendi muitas coisas sobre as máquinas, e nada sobre motores. Em 1969 fiz um curso externo de Metalografia e Tratamentos Térmicos de Ligas Ferrosas, no Instituto Nacional de Tecnologia (INT). Ali comecei a visualizar a importância dos materiais na indústria metalmeccânica. Fui estagiar na Usina Siderúrgica Belgo-Mineira, na distante e pacata cidade de João Monlevade. Era o único técnico formado no Rio de Janeiro. Estagiei no Setor de Metalografia e Ensaio Mecânicos (SME), em atividades relacionadas com o curso extracurricular feito no INT. Voltei para o Rio, onde complementei o estágio nos Laboratórios de Metalografia, Tratamentos Térmicos e Ensaio dos Materiais (LATE), da Escola Técnica. Naquela época, 1970, esse conteúdo não fazia parte da grade curricular da mecânica. O curso enfatizava os processos de fabricação por fundição e usinagem, consequência natural do perfil do corpo docente – professores oriundos das oficinas da Rede Ferroviária Federal. Em 1971, fui convidado a continuar na ETF, como Auxiliar de Magistério. Era o início da minha vida de professor, que perdura até hoje, sempre ministrando aulas em disciplinas relacionadas a ciência e tecnologia dos materiais. Em 1977 me formei em Engenharia Metalúrgica, na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Concluí o meu mestrado na própria PUC, em Engenharia Metalúrgica, na área de Mecânica da Fratura, em 1981. A partir desse ano iniciei o meu trabalho como professor do Departamento de Metalurgia da Universidade, sempre conciliando com as minhas atividades no CEFET, atuando aqui como professor nos cursos de engenharia e no curso técnico, em ambos lecionando disciplinas ligadas à área de materiais.

T&C – O que se apresentou inicialmente como experiência em sua trajetória profissional?

José Claudio – A primeira grande experiência profissional foi a minha saída do Rio de Janeiro para estagiar como técnico mecânico na Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira. Acompanhar a fabricação do aço, ainda hoje a principal liga metálica que a humanidade conheceu, me fascinou. Trabalhar no controle de qualidade de uma grande empresa me fez sentir a importância do conhecimento técnico. Ter o potencial reconhecido pelo chefe imediato foi um fator muito importante na minha tomada de decisão de continuar os estudos, o que só ocorreu em 1973, com o meu ingresso na PUC-Rio. Mas, o ingresso no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras, CENPES, foi o maior desafio da minha vida profissional. Fui trabalhar na Gerência de Tecnologia de Materiais, responsável pelo suporte técnico de todos os segmentos da Petrobras, do poço ao posto. Na Petrobras atuei como coordenador e coordenado em diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento, bem como nas atividades de análise de falhas de equipamentos da indústria do petróleo. Uma verdadeira escola, onde o desafio diário era prevenir e analisar as causas de falhas. Na Petrobras aprendi a trabalhar em equipe, fato pouco comum na esfera acadêmica.

T&C – Que desafios tecnológicos aconteceram nesse percurso?

José Claudio – O grande desafio foi viabilizar a produção de petróleo em águas profundas. Criar soluções tecnológicas que evitassem a interrupção da produção de petróleo, ou seja, garantir a continuidade operacional. Os materiais usados tinham que apresentar uma boa performance e os reparos dos equipamentos tinham que ser feitos, de preferência, com os mesmos em operação. Em 1991, por exemplo, viabilizamos uma alteração de projeto de uma unidade de craqueamento de petróleo da Refinaria de Paulínia, desenvolvendo um método de soldagem sem tratamento térmico de alívio de tensões. O sucesso do emprego dessa tecnologia viabilizou também o seu emprego no mesmo reator na Refinaria Duque de Caxias, anos depois. O reparo de uma monoboia na Bacia de Campos coroou o emprego da soldagem molhada como método eficaz de reparo in situ de equipamentos em águas rasas. A economia gerada por esse reparo foi cinco vezes o valor empregado

em todo o desenvolvimento do projeto, durante cerca de 10 anos. Na Petrobras, foram 20 anos em que inspirei, expirei e transpirei tecnologia. Aprendi a importância de trabalhar em equipe para o sucesso do resultado. Ministrei vários cursos de treinamento para engenheiros e técnicos da companhia. Ali era mais uma oportunidade de ensinar e aprender com os colegas. Enfim, um verdadeiro delírio tecnológico.

T&C – Do ponto de vista do conhecimento, qual foi o objeto de aprofundamento de seus estudos?

José Claudio – A integridade estrutural de equipamentos foi o foco que procurei dar ao meu perfil profissional, a partir do curso de mestrado. Empreguei esses conhecimentos em diversos equipamentos da indústria do petróleo, visando adiar o reparo e, conseqüentemente, manter a continuidade operacional. Em algumas situações conseguimos até mesmo evitar o reparo. Trabalhar com equipamentos na presença de descontinuidades era um princípio não conservador, que contrariava as normas convencionais de projeto. Para convencer os técnicos de outras áreas, ministramos diversos cursos de análise de integridade estrutural baseada nos conceitos de mecânica da fratura. No início, era algo fascinante e desafiador. Aplicar o conhecimento teórico em situações práticas não é, em algumas situações, uma tarefa confortável. Nesses momentos, o trabalho em equipe ajudava a compartilhar os temores e receios. Desafios como autorizar a operação de um poliduto na presença de descontinuidades e operar e monitorar uma plataforma com trincas em um dos equipamentos de ancoragem necessitaram conhecimento e confiança na aplicação dos conceitos teóricos. Nessa hora, novamente afirmo, trabalhar em uma equipe multidisciplinar é fundamental, e confortável, pelo apoio mútuo na minimização do erro.

T&C – Como isso impacta, hoje, em seu trabalho como professor de Materiais em um curso técnico de Mecânica?

José Claudio – Procuo nas minhas aulas dar exemplos. Os alunos passam a acreditar que aquele conhecimento ministrado será útil para solução de problemas da sua vida profissional futura e não da prova imediata. Sinto-me seguro e maduro para falar da importância dos materiais. Sem os materiais, a vida moderna não aconteceria. Os materiais serviram, inclusive, para rotular as diversas épocas da civilização. Idade da Pedra, Idade do Bronze e Idade do Ferro são denominações usadas para definir as diferentes épocas. Na disciplina Intro-

dução à Mecânica apresentamos esses aspectos históricos do desenvolvimento da humanidade, para melhor compreender a importância dos materiais.

T&C – No que toca, então, a materiais, qual a sua importância para a Mecânica?

José Claudio – O desenvolvimento de um país está relacionado diretamente ao domínio da tecnologia de materiais. Todos os países desenvolvidos são desenvolvidos em ciência dos materiais. Do mais simples componente ao mais sofisticado equipamento, materiais serão empregados. Uma escolha incorreta representará falha do projeto. É isso que procuramos despertar nos nossos alunos da Mecânica.

T&C – Finalizado o semestre letivo, estão sendo concluídas as atividades da disciplina Introdução à Mecânica nas turmas de 1º período do curso. Como se desenvolveu a disciplina nesse período?

José Claudio – Essa disciplina foi criada na revisão da grade curricular, após ampla discussão com grande parte dos docentes da Mecânica. Em 2010, a nova grade foi implantada e desde então tenho sido responsável pela disciplina em todas as turmas. Nesse período, assim como nos anteriores, tenho conduzido o trabalho enfocando três grandes áreas da mecânica, começando pela apresentação dos diversos materiais empregados na construção de máquinas e componentes, suas principais características e aplicações típicas. Em seguida, são apresentados os principais processos de fabricação por fusão, conformação mecânica e usinagem. Neste módulo do curso, o aluno toma conhecimento dos processos usados para dar forma aos componentes mecânicos. A importância do desenho é sempre ressaltada como a principal forma de comunicação da mecânica. Falamos sobre a soldagem e, finalmente, sobre os ensaios destrutivos e não-destrutivos, usados para aferir as propriedades dos materiais, dos componentes e das estruturas de máquinas e motores. A cada semestre o conteúdo e a metodologia são avaliados a partir dos comentários dos alunos. Neste período, por exemplo, tivemos apresentações dos alunos sobre os três processos de fabricação. O retorno foi bastante positivo, mostrando o empenho e a seriedade deles na preparação e apresentação dos trabalhos. A experiência docente também se renova. Hoje, após 40 anos de magistério, busco ensinar aquilo que é necessário para formação do técnico, o que não acontece no início da carreira, quando ensinamos aquilo que acabamos de aprender na escola. É muito



bom trabalhar naquilo que gostamos. Tenho ainda muito entusiasmo na preparação das aulas, atualmente bastante facilitada. No início, preparava minhas transparências em radiografias usadas. Hoje, utilizando os recursos da multimídia, filmes, animações dos processos, a explicação e a compreensão são facilitadas. O desafio, contudo, é despertar o interesse dessa juventude, cujo nível de apelo externo é muito mais forte do que no nosso tempo.

T&C – Somos sabedores de que, neste semestre, um desafio lançado aos alunos também influenciou na condução da disciplina durante o período. Podemos saber sobre esse fato?

José Cláudio – A cada nova turma que inicia o curso técnico em Mecânica, alunos e responsáveis são por nós recebidos em uma aula inaugural, a fim de que possamos mostrar um pouco do CEFET, do curso escolhido e do que é, enfim, essa área de conhecimento. Ao final dessa aula pública, os alunos foram desafiados a pensar sobre o que de mecânica havia na mesa que se encontrava à frente deles, no auditório. Inspirados pela explanação e imagens projetadas, eles

deveriam registrar informalmente suas idéias e levá-las para a sala de aula, em nosso próximo encontro. A mobilização começou de imediato, com alguns fotografando a mesa em seu celular. Nos primeiros dias de aula, fui recebendo os textos produzidos – dos mais simples até aqueles em que havia conteúdos técnicos específicos, certamente gerados com a contribuição de alguém, não importa. O fato é que a resposta deles ao desafio redundou em subsídios metodológicos para o trabalho com conceitos da Mecânica, a partir do que tinham “visto” na mesa. Muitas vezes utilizei o que haviam escrito como ponto de partida e, no término do período, sintetizei essa experiência em uma mensagem que li para as duas turmas, na aula final. Emocionei-me, também, receber de um aluno um poema que aplica os conceitos trabalhados à vida.

T&C – Teríamos autorização para compartilhar com os leitores desta entrevista sua mensagem aos alunos e o poema?

José Cláudio – Certamente. E agradeço a oportunidade de durante a entrevista ter podido pensar alto sobre minha vida de formação e trabalho na área mecânica.

### A mecânica que há numa mesa

Este simples questionamento surgiu em nossa aula inaugural do curso técnico de Mecânica, provocado pela Professora Carmen Perrotta ao final da exposição, que versou sobre os princípios da mecânica e a proposta pedagógica do curso ministrado no CEFET/RJ. Alguns de vocês responderam ao desafio proposto, apresentando sua visão sobre a mesa que se encontra no auditório 3 da Instituição.

O título escolhido para esta mensagem surgiu da descrição apresentada pelo Pedro Henrique, da turma 1AMEC. Relatou ele que “o ser humano muitas vezes não dá atenção para aquilo que não chama a atenção”. Com certeza, somos usuários de diversos utensílios diariamente e não paramos para pensar no que foi necessário para construí-los. “Ao contemplarmos uma mesa vazia, dá-nos uma oportunidade de mudar o nosso pensamento”, disse o Dimas. É importante ressaltar que uma simples mesa ou o mais complexo dos equipamentos são o resultado de um somatório de saberes, sem os quais não haveria o objeto do projeto, o produto final. “Para produzir uma simples mesa é necessário muito trabalho”, relatou o Luis Gustavo. Trabalho que começa pelo planejamento, que, segundo ele, “é a etapa mais importante de todo o trabalho, pois, se for realizado corretamente, poupará tempo, material e até mesmo falha prematura da mesa”.

O peso dos objetos que serão colocados sobre a mesa foi ressaltado por diversos colegas como um fator importante no projeto da mesa. O Júlio Cezar escolheu o peso de um computador para explicar as forças atuantes que impedem a queda do computador, citando também as forças de contato existentes entre o computador e a superfície da mesa, que evitam o deslizamento do computador. Intuitivamente podemos observar a importância dos materiais usados na construção da mesa. Os processos de fabricação empregados, o controle dimensional, a pintura e a soldagem de algumas partes, segundo o David Lucas, são também etapas importantes da fabricação da mesa.

O sucesso da construção depende não só do material escolhido como do dimensionamento e formas corretas. Neste caso, o Eduardo de Souza ressaltou a importância do controle dimensional, que vocês estudaram

em Metrologia. O Gabriel chamou a atenção sobre a beleza e o conforto do mobiliário, que, sem dúvida, são elementos importantes do projeto. O Ivan Batista achava que a mecânica tinha mais a ver com carros, aviões, navios e sistemas de transportes em geral. Nunca tinha pensado que uma simples mesa estava relacionada com a especialidade por ele escolhida. O processo de construção e montagem, a resistência e as dimensões da mesa, para a sua surpresa, também estão relacionadas à mecânica. "O uso de alguns acessórios, como 'rodinhas', facilitam a sua mobilidade", citou o Felipe Mota, ressaltando um aspecto importante do projeto, a funcionalidade do produto. Os materiais empregados para a construção da mesa, bem como a mão de obra especializada são pontos mencionados pela Suane Nascimento. O controle dimensional é também ressaltado pelo Marcell Machado como fator importante no sucesso dos encaixes das partes da mesa.

Conhecer e cumprir religiosamente a missão da Instituição é a nossa tarefa. A nossa responsabilidade como professor, condutor do processo de formação de técnicos em mecânica, neste período, foi o de organizar o conhecimento por meio de uma grade curricular coerente, em que os conhecimentos básicos são ministrados antes das disciplinas de caráter mais aplicado.

Agora, vocês já são capazes de compreender melhor o que foi anunciado na aula inaugural: O CEFET/RJ estrutura o conhecimento do curso em disciplinas que contemplam as diversas áreas da mecânica. A capacidade de realizar projetos mecânicos é desenvolvida em disciplinas que trabalham os conceitos de mecânica dos sólidos. O aprendizado de desenho técnico viabiliza a conversa entre o projeto e a fabricação de componentes, máquinas e motores. Os processos fabricação mecânicos são abordados em disciplinas teóricas e práticas, utilizando processos convencionais e, cada dia mais, processos controlados por computadores. Tudo isso baseado em um conhecimento de ciência dos materiais mais empregados na indústria mecânica, manutenção mecânica e elétrica, bem como sistemas de controle da produção.

Consideramos que a nossa missão – de professor e alunos – foi cumprida, com assiduidade, pontualidade e compromisso em aprender e nos educar, sempre.

#### Vida Mecânica

Sou um mecânico  
Mas não sigo isso à risca  
Pois não tenho movimento  
Nem equilíbrio em minha vida  
  
Preciso de manutenção  
Preciso ser soldado  
Anseio por um carbono  
Para me tornar um grande aço  
  
Não quero ser gusa  
Pois haverá muita escória  
Quero ser purificado  
Para entrar na sua loja  
  
Quero ser um lingote  
Para então ser moldado  
Para ser transformado  
Para poder estar ao seu lado

(Dimas V. Mello, aluno do 1º período do curso técnico de Mecânica do CEFET/RJ em 2011.1)



Ana Célia Castro, Antonio Licha,  
Helder Queiroz Pinto Jr.,  
João Saboia (Organização)  
Brasil em Desenvolvimento: economia,  
tecnologia e competitividade (v. 1);  
instituições, políticas e sociedade (v.2)  
Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2005  
546pp; 392pp

Carmen Perrotta  
Diretora de Gestão Estratégica do CEFET/RJ

Esta obra, coletânea de artigos organizados em dois volumes, resulta de um ciclo de seminários realizado de setembro a novembro de 2003 pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ) em parceria com a Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL/ONU) e o Departamento de Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (DDAS/UFRRJ).

Tomado o desenvolvimento como questão central e entendido como “um processo sustentado de crescimento – maior geração de valores econômicos –, transformação produtiva – mudanças no que é, e como bens e serviços são produzidos – e distribuição de riqueza entre estratos sociais e regiões”, o seminário Brasil em Desenvolvimento debateu os rumos do desenvolvimento econômico e social de longo prazo, seus desafios e as políticas públicas e privadas associadas.

No registro dos organizadores da coletânea, As soluções dos problemas e desafios colocados não são óbvias mas devem ser buscadas a partir do conhecimento da base industrial, institucional, política e social. O reconhecimento do caráter histórico dos problemas brasileiros e trajetórias seguidas pela sociedade brasileira permite uma melhor análise de emergência dos problemas e um melhor entendimento das formas através das quais os obstáculos colocados podem ser superados. A história importa – este deve ser o principal ensinamento metodológico que pode ser extraído dos trabalhos apresentados neste livro, pois condiciona o processo de formulação de políticas de longo prazo. (v.1, p.15)

Compartilhando do pensamento de que “a história importa”, voltamos à leitura refletida dos trabalhos de acadêmicos e de formuladores de políticas do setor público e privado presentes na obra,

percorrendo a temática do desenvolvimento brasileiro na visão desses especialistas – de origens, disciplinas e orientações várias. Enriquecidos com a experiência, reconhecemos a contribuição do conjunto de artigos que constituem as partes de cada volume.

No primeiro volume, Economia, Tecnologia e Competitividade, a partir do texto introdutório Para recuperar o dinamismo, do Professor Celso Furtado, são apresentados 15 artigos que se distribuem em torno dos temas: gestão macroeconômica e financiamento do desenvolvimento; ampliação da infraestrutura; desenvolvimento produtivo e competitividade; ciência, tecnologia e desenvolvimento; tecnologias de informação e desenvolvimento.

No segundo volume, Instituições, Políticas e Sociedade, a partir do texto introdutório O Brasil em desenvolvimento, de Alan Touraine, outros 15 artigos, ao trazerem ao debate o papel do Estado, das instituições e da sociedade na elaboração e consecução de políticas para o desenvolvimento com “transformação social profunda”, apresentam como temas: o espaço do Brasil na economia política internacional; planejamento do desenvolvimento; educação para o desenvolvimento; trabalho como estratégia de desenvolvimento; instituições e solidariedade.

Estimulados, desde o início, pela orientação de Celso Furtado,

Numa época em que o poder expressa principalmente o controle das técnicas, direta ou indiretamente, no Brasil ainda se mantém com peso considerável a estrutura de poder do tempo em que o patrimônio rural e urbano era predominante. Hoje a realidade é outra: as técnicas de vanguarda, principal vetor gerador de poder, estão nas atividades manufatureiras e terciárias,

setores crescentemente controlados por capitais estrangeiros. Apesar dessa mudança, o setor patrimonialista de atividades rurais ou urbanas ainda é o que está mais presente na vida política do país, conquanto venha sofrendo um processo de atrofia relativa.

Essa análise leva a antever as grandes dificuldades que enfrentará o Brasil para retomar o processo de desenvolvimento, diante da crise estrutural causada pela perversa articulação das elevadíssimas taxas de juros com a extrema concentração de renda social.

(...) Desconcentrar a renda é obra de longo prazo e persistência, e exige que se recentre o sistema econômico no mercado interno, a fim de que o desenvolvimento não seja socialmente excludente. (v.1, p.19-20)

chegamos ao final da coletânea, atentos à oportuna provocação de Francisco de Oliveira:

Quando o futebol carioca reinava soberano nos campos e no imaginário dos aficionados nas décadas de 40 e 50, Gentil Cardoso, polêmico e inegavelmente talentoso – criador da expressão “vai dar zebra”, (...) foi encarregado de treinar o Fluminense, para quebrar a série de campeonatos ganhos pelo Vasco com o “Expresso da Vitória”. E pediu aos dirigentes do “pó-de-arroz” carioca: “Dêem-me Ademir e eu darei o “campeonato.” O famoso “Queixada”, comandante do fulminante ataque do “Expresso da Vitória”, foi contratado, e Gentil deu ao Flu não um simples campeonato, mas um memorável supercampeonato.

Durante décadas, economistas e politólogos queixavam-se de que não tínhamos instituições suficientemente sólidas, que para os primeiros eram condição indispensável para o desenvolvimento econômico e para os segundos livraria o país dos erráticos movimentos na política, tornando-a previsível e imune às variações de humor dos “donos do poder”: Dêem-nos instituições, que elas nos darão um país em constante crescimento e estável política.

.....  
Deram-nos Ademir... (v.2, p.379-389)

Desde a publicação desses artigos, passaram alguns poucos anos, já temos outras análises do Brasil em desenvolvimento. Contudo, a história importa e, por isso, vigora o ensinamento metodológico da leitura que constrói um quadro de referência para o processo de formulação de políticas públicas de longo prazo – leitura que exige atenção, criticidade e persistência de quem vivencia situações concretas e precisa entendê-las.

Esse percurso, histórico, complexo, certamente contextualiza a educação tecnológica na perspectiva do desenvolvimento como processo político e inclusivo. É importante que, nas instituições educacionais dessa natureza, formandos e formadores possam, ao debater tais questões, reconhecer-se como atores sociais capazes de influir, com seu conhecimento, em projetos de crescimento sustentado, transformação produtiva e distribuição de riqueza no país.

\* Cite-se, por exemplo, Brasil em Desenvolvimento: Estado, Planejamento e Políticas Públicas, Versão 2010, que apresenta estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) sobre questões relevantes das políticas públicas no período recente, com foco nos acontecimentos que marcaram a vida nacional em 2009 e 2010.

---

## Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

### Dissertação 1

Título: USO DE UMA AVENTURA-SOLO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ANÁLISE COMBINATÓRIA

Autor: Wellington Tatagiba de Carvalho

Orientador: Sérgio Eduardo Silva Duarte

RESUMO: Neste trabalho é apresentada uma ferramenta didática baseada em técnicas dos jogos de Role-Playing Game (RPG) denominada Aventura-Solo. Foi escolhida a matéria de Análise Combinatória do currículo de Matemática para ser fixada nos conhecimentos dos alunos. Foram inseridos também no desenvolvimento do jogo personagens famosos da história da Matemática, a fim de apresentar para os alunos um pouco da vida e da obra de alguns cientistas célebres históricos. Este trabalho mostra a metodologia que foi utilizada, os resultados obtidos com a aplicação dessa Aventura-Solo com alunos da rede pública de ensino e a análise desses resultados. Por fim, são feitas considerações sobre aperfeiçoamentos e resultados da experiência de aplicar tal trabalho com os alunos.

### Dissertação 2

Título: CÔNICAS: UMA PROPOSTA DE ESTUDO ATRAVÉS DE PLANILHAS DO EXCEL

Autor: Viviane Gomes Lagdem

Orientador: Rafael Garcia Barbastefano

RESUMO: As curvas cônicas vêm sendo estudadas por vários matemáticos desde a antiguidade e, mesmo tendo importante papel na evolução tecnológica, seu ensino no Brasil, quando ocorre, é suprimido na maioria das vezes a apenas uma abordagem: a geometria analítica. Este trabalho tem por objetivo oferecer uma alternativa diferenciada de trabalhar esse tema, ampliando assim as formas de tratar o assunto. Por isso construímos um produto para o estudo de cônicas que inclui: um informativo de utilização, roteiros de aplicação e o programa computacional. Utilizamos a linguagem de programação Visual Basic for Applications (VBA) – Microsoft® Excel para criar o programa, construindo diversas funções (biblioteca de funções) e formulários que darão suporte às atividades propostas e que terão uso associado às planilhas, também do Excel. Além disso, o programa também inclui aspectos históricos e utilidades das curvas cônicas. O ensino será guiado pela promoção da investigação, pelos alunos, das propriedades das cônicas.

## Mestrado em Tecnologia

### Dissertação 1

Título: DIMENSÕES DA QUALIDADE PARA CONTEÚDOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Autor: Fabiana Cristina Gonçalves Ribeiro

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

Coorientador: Lilian Martins da Motta Dias

RESUMO: Como uma modalidade de ensino, a educação a distância cresceu e conta com um número cada vez maior de alunos, ocupando cursos de diversos níveis, principalmente no ensino superior. Dentre os diversos problemas que se apresentam no desenvolvimento de cursos a distância, destaca-se a produção do material didático e sua qualidade. A forma como será apresentado o conteúdo tem valor singular, fazendo com que o material adquira papel essencial em cursos dessa modalidade. Neste contexto, a produção de um conteúdo de qualidade para cursos, que contribua com, ou ofereça subsídios para, um processo efetivo de ensino-aprendizagem é um grande desafio. Este estudo identifica, com base numa metodologia qualitativa apoiada em estudo de caso, sete dimensões para avaliação da qualidade do material didático na educação a distância. São analisados, sob uma percepção interpretativa, 75 estudos publicados que abordam o tema. As sete dimensões da qualidade encontradas nesta análise são confirmadas posteriormente, a partir da realização de questionários e entrevistas com os principais atores envolvidos no processo: os usuários e os autores do conteúdo. Neste aspecto, foi utilizado para análise um módulo da pós-graduação a distância ofertada pelo CEFET/RJ. Sendo assim, é oferecida uma proposta para identificação de dimensões norteadoras para a qualidade de conteúdos didáticos em cursos a distância. Espera-se, com essa pesquisa, contribuir com fatores relevantes a serem considerados na construção de materiais para essa modalidade de ensino, bem como ampliar a perspectiva de estudos sobre o tema.

### Dissertação 2

Título: ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS PARA A APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSO NA TOMADA DE DECISÃO MULTICRITÉRIO

Autor: Vanessa Martins da Silva

Orientador: José Luiz Fernandes

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo acerca dos impactos causados pelo emprego da Análise Preliminar de Riscos como ferramenta na definição de critérios para a aplicação do Método AHP (Análise Hierárquica de Processos) de Análise Multicritério. O processo decisório é sempre dotado de incertezas e riscos. Mesmo com todas as possibilidades de realização de projeções e especulações, ainda assim é praticamente impossível garantir totalmente que a escolha realizada é a melhor para determinada situação. Existem diversas metodologias de apoio à decisão, que apenas indicam um caminho a seguir, baseadas em dados, informações e principalmente na sensibilidade das pessoas envolvidas no processo decisório, tais como os diversos métodos de apoio multicritério à decisão e de análise de riscos. Decisões são tomadas, geralmente, com base em critérios pré-estabelecidos. No caso do método AHP não há qualquer metodologia para o estabelecimento desses critérios. O objetivo deste estudo é avaliar o uso da metodologia de Análise Preliminar de Riscos para definição dos critérios para o Método AHP na tomada de decisão multicritério. A Análise Preliminar de Riscos facilitou a estruturação lógica do problema e a geração de critérios baseados em aspectos quantitativos e qualitativos, enquanto a utilização do método de Análise Hierárquica de Processos, conforme a sua metodologia, indicou a alternativa que melhor solucionaria o problema de decisão, de acordo com os critérios definidos previamente. Como consequência, a metodologia proposta provê uma ferramenta para as tomadas de decisão de um modo geral. Além disso, a partir das análises gerais obtidas em um estudo de caso, o trabalho visa contribuir para o aprimoramento do processo decisório. Com a realização do presente trabalho foi possível concluir que o uso da Análise Preliminar de Riscos como ferramenta para a aplicação do método de Análise Hierárquica de Processos tornou o processo de tomada de decisão mais estruturado, reduzindo assim os riscos inerentes ao processo decisório.

### Dissertação 3

Título: A FARMÁCIA ESCOLA E SUAS RELAÇÕES COM A SOCIEDADE: UMA REPRESENTAÇÃO DO CASO DA FAU/UFF

Autor: Patrícia Saiter Pimenta

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

Coorientador: Debora Omena Futuro

RESUMO: As questões relacionadas aos medicamentos, como pesquisa, produção, venda, distribuição, acesso, informação, entre outras, são consideradas estratégicas dentro de qualquer sociedade. Historicamente, o profissional que sempre esteve associado à trajetória do medicamento e suas interfaces com a terapêutica e a sociedade foi o farmacêutico. Atualmente esse profissional está vinculado de forma compulsória a todos os processos que envolvem este tipo de produto. A educação farmacêutica no Brasil vive um momento marcado pela discussão do atual papel do farmacêutico no contexto da sua profissão e pelo elevado crescimento do número de Cursos de Farmácia oferecidos no país. Esse diagnóstico é acompanhado pelo cenário brasileiro de redefinição das diretrizes curriculares para todos os cursos de graduação no campo da Saúde e pelas discussões e ajustes em torno de um novo sistema de avaliação de desempenho da educação superior, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES. As novas diretrizes curriculares definiram um perfil inédito para o egresso do Curso de Farmácia e a obrigatoriedade de adequação a esse novo perfil promoveu uma situação de intensas reformulações dos projetos pedagógicos dos cursos em grande parte do território nacional. Fazendo parte do panorama apresentado, existe a instituição Farmácia Escola, que, comprometida com a tríade ensino, pesquisa e extensão, deve ser uma ponte entre os problemas sociais e de saúde existentes no seu entorno com a educação. A proposta desta dissertação tem como objetivo geral representar a Farmácia Universitária da Universidade Federal Fluminense (FAU) em suas relações com os seus principais stakeholders. Como objetivos específicos essa pesquisa se propõe a mapear a rede de atores envolvidos no contexto da farmácia escola brasileira, fazer uma descrição ampla de como está inserida a FAU no seu campo institucional e organizacional, e avaliar o seu desempenho no âmbito da tríade ensino, pesquisa e extensão. Destaca-se o papel essencial da FAU para a qualidade da formação dos farmacêuticos da Universidade Federal Fluminense, sua evolução gradativa como campo de pesquisa e a grande relevância da sua interação com a sociedade, bem como alguns aspectos identificados como frágeis, para os quais são apontadas ações corretivas no intuito de melhoria do desempenho da farmácia.

### Dissertação 4

Título: PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO SITUACIONAL APLICADO AO TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL DE PASSAGEIROS NO RIO DE JANEIRO

Autor: Ambrozio Correa de Queiroz Neto

Orientador: Marina Rodrigues Brochado

RESUMO: Desde o começo da aviação comercial no Brasil, o Rio de Janeiro foi o principal portal de entrada e saída de passageiros; entretanto, nas últimas décadas, o Rio de Janeiro teve queda significativa no movimento de passageiros. Estudos de demanda de transporte de passageiro no Rio de Janeiro através do Aeroporto Internacional Antonio Carlos Jobim – Galeão – identificaram queda significativa no número de passageiros em vôos internacionais. A participação do Rio de Janeiro no número de passageiros em vôos internacionais no Brasil caiu cerca de 66% no período 1988-2009. O mecanismo de interação da organização do sistema de transporte aéreo é complexo e envolve diversos atores, tanto em nível governamental como empresarial. Assim, há a necessidade de planos mais flexíveis e adaptáveis às mudanças. Esta nova necessidade é colocada como a questão de investigação neste trabalho, e é parte da idéia que se contrapõe aos modelos determinísticos do planejamento tradicional. Sendo assim, o planejamento estratégico situacional – PES é apresentado como uma estratégia para envolver todos os atores no segmento de transporte aéreo. Este trabalho apresenta uma proposta de modelo de planejamento de transporte aéreo que fomenta o crescimento no número de passageiros em vôos internacionais no Rio de Janeiro. O método PES foi desenvolvido na década de 60 do século XX pelo economista Carlos Matus, parte de uma visão crítica da abordagem tradicional de planejamento econômico governamental e representa hoje um importante instrumento de suporte a sistemas de alta direção. Essa nova abordagem significou a construção de um novo marco de referência sobre as formas de “pensar” o gerenciamento estratégico, para superar as consequências da crise do Estado contemporâneo, sobretudo no Estado do Rio de Janeiro.

### Dissertação 5

Título: PROPOSTA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM AMBIENTE DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA CERÂMICA VERMELHA

Autor: Rodrigo Ventura da Silva

Orientador: Marina Rodrigues Brochado

RESUMO: No mundo globalizado atual, as empresas demandam informações e conhecimento de técnicas e ferramentas de gerenciamento e controle da produção como premissa para o desenvolvimento de uma cultura inovadora, que permite o aumento da competitividade empresarial e auxilia o desenvolvimento econômico. Neste sentido, este trabalho apresenta uma proposta construída a partir da necessidade atual que as indústrias de cerâmica vermelha do estado do Rio de Janeiro enfrentam com problemas de introdução de inovação em seu processo produtivo. O estudo investiga modelagens e ferramentas aplicadas ao Planejamento e Controle da Produção – PCP, e propõe um modelo que considera a hipótese de que o conceito da cibernética, a ciência da comunicação e controle, pode criar um ambiente integrado de PCP, com a finalidade de resolver problemas entre os atores internos e externos e suas interações com o ambiente externo, e que, ao mesmo tempo, favoreça a introdução de inovação de forma estruturada e sistêmica e se transforme em um processo contínuo de desenvolvimento empresarial. O modelo foi testado a partir da construção de uma ferramenta que operacionaliza a pesquisa empírica e bibliográfica, demonstrando como ocorre a interação dos elementos de capacidade e demanda em um ambiente de planilha eletrônica feito em Excel, na hipótese da utilização da cibernética em ambiente de PCP.

### Dissertação 6

Título: DESEMPENHO SUSTENTÁVEL EM EMPRESAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO BASEADO NA APROPRIAÇÃO DE INDICADORES DA GLOBAL REPORTING INITIATIVE

Autor: Marcos Pereira

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

RESUMO: A ampliação do conceito de desenvolvimento sustentável para além das empresas privadas faz com que cada vez mais as empresas públicas se vejam na necessidade de mudança do seu modelo de gestão, normalmente baseado na apuração dos resultados financeiros. A mudança de paradigma passa pela necessidade de se considerar outras dimensões do desempenho organizacional e diferentes grupos de interesse. Dentro desse contexto, as diretrizes da GRI podem auxiliar as empresas públicas a tornar a apuração e divulgação dos seus resultados mais transparente e em acordo com o conceito de desenvolvimento sustentável. Diante do exposto, o objetivo desta dissertação consiste em verificar uma possível aproximação entre os protocolos de indicadores da GRI e suas diretrizes com o modelo de gestão vigente na empresa pública Casa da Moeda do Brasil (CMB), responsável pela fabricação do meio circulante brasileiro e de diversos impressos de segurança. Essa proposta de aproximação passa pela identificação dos principais stakeholders da Casa da Moeda do Brasil (CMB) e seu nível de contribuição para o desempenho organizacional, utilizando-se a metodologia proposta por Mitchell, Agle e Wood (1997), a qual se fundamenta na aplicação de três atributos: poder, legitimidade e urgência.

### Dissertação 7

Título: AVALIAÇÃO DA INTRODUÇÃO DE FERRAMENTAS DE GESTÃO SOB A PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM

Autor: Maurício Nahid Leitão

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação da experiência de introdução de ferramentas de gestão em uma organização sob a perspectiva da aprendizagem organizacional. Para isto, além do referencial teórico tradicionalmente utilizado para o estudo da aprendizagem organizacional, utilizou-se como ferramenta de apoio a Teoria da Complexidade, no intuito de ampliar a visão do pesquisador para aspectos como os problemas relacionados a fragmentação dos saberes e competências nas organizações, a participação de atores não humanos nos processos de aprendizagem e questões relacionadas ao uso posterior dado às ferramentas introduzidas no processo de aprendizagem. A organização estudada é uma multinacional do segmento de Óleo e Gás, motivada a promover uma mudança em suas ferramentas de gestão por ocasião de transformações no mercado em que atua, crises internas advindas de um crescimento demasiado rápido, dificuldades na transmissão do conhecimento a novos colaboradores e queda de seu desempenho frente aos números que praticara nos anos anteriores. O trabalho foi organizado de forma a apresentar: uma síntese acerca dos conceitos de Aprendizagem Organizacional utilizados e as ferramentas de gestão introduzidas; um detalhamento do método e das ferramentas de pesquisa utilizados; e, por fim, a apresentação em forma de estudo de caso da avaliação do processo de aprendizagem ao qual a organização se submeteu em face dos desdobramentos da introdução das novas ferramentas. Como resultado deste estudo observou-se sensível modificação do ambiente de aprendizagem na introdução intencional de novas ferramentas e processos, destacando importante contribuição dada pela modificação da maneira de avaliar em suporte à mudança. Evidencia-se, também, importante contribuição da Teoria da Complexidade no alargamento da visão do pesquisador acerca da Aprendizagem Organizacional.



### Dissertação 8

Título: INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO NAS RELAÇÕES ORGANIZACIONAIS EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Autor: Marcelo Bastos Matos

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

RESUMO: Este trabalho apresenta os fóruns virtuais como locus de aprendizagem visando à produção de aprendizagem. Para tanto, são trabalhadas as proposições de interacionismo simbólico e atos de fala na interpretação do que foi extraído dos fóruns, a fim de verificar a pertinência dos fóruns para a realização da aprendizagem coletiva, de acordo com o projeto educacional da instituição de ensino, levando em consideração os atores envolvidos, os contextos e os assuntos.

### Dissertação 9

Título: MAPEAMENTO DE PROCESSOS GERADORES DE RESÍDUOS EM UM BIOTÉRIO NA AVALIAÇÃO NA PERSPECTIVA DE AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

Autor: Ingrid Daré Viana

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

RESUMO: A evolução do homem foi conduzida pelo avanço da tecnologia, o que provocou na sociedade um aumento desmedido por produtos e serviços. Durante muito tempo, não havia a preocupação com os passivos ambientais gerados. Com o crescimento populacional, houve conseqüentemente o aumento na demanda de necessidades e na geração de resíduos, o que trouxe sérios impactos ao meio ambiente. Diante do potencial de risco que os resíduos representam, representantes da comunidade política e de órgãos regulamentadores vêm estabelecendo leis e diretrizes de forma a promover a redução dos resíduos gerados e o estabelecimento de um gerenciamento adequado. Esta dissertação tem como objetivo identificar e representar os principais processos geradores de resíduo em um biotério de criação, situado na cidade do Rio de Janeiro, responsável pela produção de animais de laboratório, hemocomponentes e derivados animais, serviços de controle da qualidade animal e biotecnologia. O trabalho em questão vem colaborar na identificação e análise dos resíduos. A metodologia do trabalho consiste no mapeamento dos processos inerentes à criação de roedores e lagomorfos, para identificação e classificação dos resíduos gerados. Em seguida, é realizada a representação de um dos processos segundo a técnica de Análise de Ciclo de Vida (ACV) com apoio do software Umberto. O processo escolhido para esta representação é a criação de lagomorfos (coelhos). A aplicação das técnicas de mapeamento e ACV permitem a organização a análise de seus processos e execução de possíveis melhorias, além de fornecer informações para embasar o gerenciamento adequado dos resíduos produzidos.

### Dissertação 10

Título: ESTUDO EXPERIMENTAL E MODELAGEM DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA EM UM SISTEMA QUE UTILIZA AQUECEDOR INSTANTÂNEO A GÁS

Autor: José Artur D'Oliveira Mussi

Orientador: José Luiz Fernandes

Coorientador: Marina Rodrigues Brochado

RESUMO: A água, bem imprescindível para a existência do homem, é condicionante do bem-estar social e do desenvolvimento econômico. Recurso natural insubstituível, utilizado por todos os segmentos – residencial, comercial, industrial e público –, está se tornando escasso face ao aumento da demanda e à degradação do meio ambiente. Atentas ao problema, as esferas governamentais estão criando mecanismos de gestão com o objetivo de estruturar instrumentos de planejamento e controle dos recursos hídricos de forma integrada. Programas governamentais têm como objetivo desenvolver a utilização racional da água para abastecimento público nos centros urbanos brasileiros, colocando em prática medidas que alterem situações de desperdício constatadas, buscando economia no consumo de água nos sistemas de abastecimento e de instalações prediais. Dentre os trabalhos desenvolvidos nessa área, este estudo objetiva pesquisar o volume de água desperdiçado em banhos com água quente em instalações que utilizam um sistema de aquecedores instantâneos a gás, através de ensaios em escala real. A metodologia foi baseada em uma pesquisa bibliográfica sobre o uso e a disponibilidade de água e os sistemas de aquecimento de água. A parte experimental constou da elaboração do modelo conceitual e da construção do protótipo de uma instalação predial de aquecimento de água para banho com aquecedor instantâneo a gás e tubulações comerciais adequadas para água fria e para água quente. Foram coletados dados de variação de temperatura, vazão e pressão para 30 experimentos realizados em cada uma das seis distâncias entre o aquecedor e o chuveiro do protótipo. Com os resultados foi gerada a equação que relaciona o volume de água desperdiçada com a distância entre os pontos de aquecimento e de utilização.

### Dissertação 11

Título: ANÁLISE DA CONFIABILIDADE DA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DO CONCRETO UTILIZANDO OS ENSAIOS DE ESCLEROMETRIA E PENETRAÇÃO DE PINOS

Autor: Clezio Thadeu de Souza Dutra

Orientador: José Luiz Fernandes

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo conduzir uma reflexão sobre a confiabilidade estatística da utilização do ensaio de esclerometria e de cravação de pinos para verificação da resistência à compressão do concreto, comparando seus resultados com os ensaios de rompimentos de corpos de prova de concreto realizados em laboratórios de controle tecnológico de concreto com utilização de uma prensa. A resistência à compressão do concreto determinada por corpos de prova em laboratórios permite o conhecimento da resistência do concreto com amostras do concreto fresco, aguardando-se as idades de envelhecimento. Fundamentalmente busca-se conhecer qual a resistência considerada pelo calculista no dimensionamento das peças estruturais. O crescimento da resistência à compressão do concreto ocorre significativamente até os 28 dias. Esta resistência continua a crescer com alguma expressão de no máximo 5% (cinco por cento) para idades iguais ou superiores a 60 dias, conforme comprovam os ensaios realizados. Ocorrem situações em que a resistência determinada pelos corpos de prova não atingem o valor esperado. Surge, aí, a necessidade de conhecer-se a resistência do concreto da estrutura. Na prática, há três processos que apresentam melhor resposta para a obtenção da resistência potencial do concreto da estrutura: extração de testemunhos do concreto, penetração de pinos e esclerometria. Buscando estabelecer uma correlação mais precisa entre os resultados do ensaio por penetração de pinos e de esclerometria com os resultados dos ensaios de resistência à compressão em corpos de prova feitos em laboratórios, temos conjuntos de valores obtidos a partir da moldagem de corpos de prova de concreto nos quais aplicamos esclerometria e penetração de pinos, que serão analisados no processo.

### Dissertação 12

Título: PROPOSTA DE MODELO DE CERTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS AEROPORTUÁRIOS

Autor: Sergio Ricardo Muniz de Oliveira

Orientador: Marina Rodrigues Brochado

Coorientador: Antonio José Caulliriaux Pithon

RESUMO: Esta proposta foi desenvolvida a partir da observação da necessidade que o setor aeroportuário apresenta para permanecer em seu processo evolutivo de produção e buscar garantir a inovação no atendimento aos usuários. O objetivo é propor indicadores para obtenção de um selo ou de uma certificação da qualidade dos serviços aeroportuários, com a finalidade de avaliar sua capacidade operacional, tanto de aeroportos quanto de companhias aéreas e de concessionários de serviços, onde tem sido notada essa necessidade por inexistência de um melhor controle com uso de um parâmetro de fácil entendimento capaz de atestar a qualidade dos serviços prestados. A análise de diversas metodologias, tal como o uso do QFD como ferramenta para demonstração desses indicadores, pode apontar para as reais necessidades dos usuários e ser empregada durante todo o processo de desenvolvimento. Deste modo será possível a criação de um programa de qualidade, cujos indicadores de desempenho se apresentem como elementos que permitam evidenciar as ações de melhoria que devem ser implementadas e se essas ações, ao serem praticadas, estão atingindo seus objetivos.

### Dissertação 13

Título: INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO BRASIL: O CASO DO CAFÉ DA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO

Autor: Bruno Dutton Ramos

Orientador: Cristina Gomes de Souza

Coorientador: Lucia Regina Rangel de Moraes Valente Fernandes

RESUMO: A Indicação Geográfica (IG) é um direito de propriedade industrial, assim como marca, patente, desenho industrial, transferência de tecnologia, entre outros. No Brasil, a legislação nacional prevê dois tipos de IG: a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO). É antigo o processo de proteção desse ativo intangível na Europa, mas sua difusão no Brasil ainda é recente, sendo o primeiro registro nacional concedido no ano de 2002. Embora setores públicos e privados tenham aprofundado conhecimentos sobre o instituto da IG, ainda persistem na sociedade equívocos conceituais sobre o tema e desconhecimento sobre as condições estabelecidas para registro e os benefícios e potencial de retorno econômico. O objetivo geral do trabalho consiste em discutir a proteção conferida pela IG no Brasil, apresentando os impactos dessa proteção no que se refere ao caso do café da Região do Cerrado Mineiro. O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, de natureza qualitativa, centrada em estudo de caso. A metodologia baseou-se em três fases, sendo as duas primeiras concomitantes e a terceira distinta e complementar. A primeira fase utilizou-se de pesquisa bibliográfica e documental, incluindo livros, artigos, dissertações e teses, sites e bases relacionados à propriedade intelectual, além da Lei da Propriedade Industrial e normativos interno do INPI. A segunda fase fundamentou-se no levantamento de dados estatísticos, por meio de consulta à base de dados do INPI e relatórios de associações e órgãos de governo. Já a terceira fase, concernente ao Estudo de Caso da Região do Cerrado Mineiro, baseou-se em cópia do processo de pedido de registro da IG e entrevista efetuada junto à Federação dos Cafeicultores do Cerrado. Os resultados mostram as etapas transcorridas pela entidade representativa dos produtores para registrar a IG "Região do Cerrado Mineiro" no INPI, os acertos e equívocos durante o processo de pedido de registro, os benefícios da proteção e as potencialidades que ainda podem ser exploradas.

#### Dissertação 14

Título: O PATENTEAMENTO EM UMA INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA ANTES E DEPOIS DA CRIAÇÃO DO NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: O CASO DO INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Autor: Haroldo de Jesus Clarim

Orientador: Cristina Gomes de Souza

RESUMO: O objetivo do trabalho foi analisar o patenteamento em uma Instituição Científica e Tecnológica – ICT, antes e depois da promulgação da Lei da Inovação e da criação do seu Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT, identificando a estrutura existente, os resultados aferidos em cada época e a percepção dos pesquisadores da instituição analisada. A pesquisa baseou-se em um estudo de caso realizado no Instituto Nacional de Tecnologia – INT, que é uma ICT vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, localizada no município do Rio de Janeiro. Para o desenvolvimento do estudo de caso foram feitas pesquisas bibliográfica e documental, levantamento na base de patentes do INPI e entrevistas com pesquisadores e com o gestor responsável pelo NIT. Os resultados mostraram que houve aumento expressivo do número de patentes do INT após a Lei de Inovação e criação do NIT, mas que, na percepção dos pesquisadores, o fator determinante para a obtenção desse resultado foi o estabelecimento de uma política voltada para a inovação em que as atividades de patenteamento passaram a ser valorizadas, e o aumento dos recursos destinados a P&D.

#### Dissertação 15

Título: APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA NA BUSCA DE ECOEFICIÊNCIA NA FABRICAÇÃO DE PÃES DE FORMA

Autor: Marcos Aurelio Justino Ribeiro

Orientador: José Antonio Assunção Peixoto

RESUMO: Os impactos ambientais causados pela ação do Homem na Natureza vêm transformando a gestão das organizações no mundo inteiro. Isso se deve principalmente porque o aumento do consumo e conseqüentemente da produção de bens e serviços, decorrente da globalização, afetam diretamente o meio ambiente e a vida dos habitantes do planeta. Nesse cenário, se torna cada vez mais importante a correta gestão ambiental das organizações, procurando efetivar práticas realmente sustentáveis, que permitam a utilização de recursos naturais de uma forma mais consciente, econômica e eficiente. Devido à relevância do tema, realizou-se estudo de caso no setor de alimentos, envolvendo indústria produtora de pães de forma, líder brasileira no segmento. O estudo analisou o processo produtivo desenvolvido na planta fabril situada no estado do Rio de Janeiro, visando à identificação de indicadores de desempenho adequados à gestão ambiental no processo produtivo de pães de forma, na busca de uma produção mais limpa. As diretrizes das normas da série ISO 14000 foram tomadas como arcabouço teórico para alcançar esse objetivo. A metodologia da análise do ciclo de vida produto (ACV) e o software Umberto foram utilizados para a identificação de aspectos ambientais na produção de pães industrializados que são determinantes para escolha dos indicadores ambientais mais eficientes.

#### Dissertação 16

Título: CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA À GESTÃO DE EVENTOS INESPERADOS: APLICAÇÃO À ÁREA FUNCIONAL DE SAÚDE EM JOGOS ESPORTIVOS MILITARES

Autor: Marcílio Xavier Furtado

Orientador: Leydervan de Souza Xavier

Coorientador: José Antonio Assunção Peixoto

RESUMO: O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver uma proposta de análise organizacional tendo como foco principal a melhoria da performance na gestão de eventos inesperados na organização de megaeventos esportivos. A finalidade é acumular experiência na identificação de subsídios que ajudem no desenvolvimento da atenção dos atores à antecipação e contenção desses eventos, alterando o curso da gestão. A metodologia adotada se apoia, além de uma revisão bibliográfica sobre a organização de eventos em geral e, particularmente, de eventos esportivos, em um referencial conceitual articulando os princípios das organizações de alta confiabilidade, estabelecidos por Weick e Sutcliffe, com o enquadramento de diferentes concepções de performance presentes no pensamento administrativo contemporâneo. Isto se faz necessário, dado o caráter de multissignificação da performance, associando sentidos de permanência e impermanência às configurações de eventos, o que torna a tarefa da gestão mais complexa. Na delimitação das fronteiras empíricas, foram selecionados fatos e interações, no curso do planejamento, realização e avaliação de um evento-teste, desenvolvido no contexto da organização geral dos 5º jogos mundiais militares, considerados relevantes na atuação da área funcional da saúde. O levantamento de dados é feito pelo autor, valendo-se da condição de membro participante na organização do evento, através da análise de material contendo informações textuais (prescrições formais, relatórios de acompanhamento, etc.) e de observações in loco de fatos e interações associados à compreensão, interpretação e explicação dos fenômenos caracterizando a gestão dos eventos em geral e, em particular, dos eventos inesperados. Como resultado observa-se que a aplicação do modelo proposto nas reflexões sobre alguns eventos inesperados associados a um evento-teste preparatório dos 5º jogos mundiais militares produziu aprendizado que poderá ser aplicado no planejamento de ações visando ao aperfeiçoamento dos processos de gestão em curso.

### Dissertação 17

Título: A INOVAÇÃO DA PRODUÇÃO DO CAFÉ E OS EFEITOS NA VOLATILIDADE DO PREÇO: UM ESTUDO DOS MODELOS HETEROSCEDÁSTICOS

Autor: Luciano de Paula Moraes

Orientador: Carlos Alberto Gonçalves da Silva

RESUMO: O mundo vive hoje uma mudança profunda e surpreendente nos níveis social, econômico e cultural. A velocidade e a intensidade com que algumas modificações se operam podem causar desvantagens competitivas para algumas organizações e vantagens para as que acompanham tais mudanças. Essa vantagem competitiva pode ser traduzida em profissionalização das atividades produtivas frente às mudanças. A busca de profissionalização em qualquer segmento da economia é também preponderante para as instituições na busca pela longevidade produtiva. Na atividade agrícola, e mais especificamente na cultura cafeeira, tal perspectiva não é distinta. A profissionalização permite aos produtores e comerciantes de café um melhor posicionamento perante as bruscas mudanças na economia e subsidia-os para a tomada de decisão. A tomada de decisão na atividade agrícola envolve a utilização de instrumentos de derivativos financeiros, o que permite aos participantes hedge de suas atividades e manutenção das mesmas através de captação de recursos financeiros de terceiros. A volatilidade do preço do ativo é um componente dos derivativos financeiros e usualmente, no mercado financeiro, assume-se a variância dos preços como constante no tempo, apesar de notória que tal premissa não ocorre na realidade. Nesse ínterim, os modelos que adotam a variância condicional no tempo tornam-se importantes para uma operação de hedge mais assertiva, bem como proporcionam uma maior disponibilidade de informações sobre o ativo subjacente do derivativo. Inicialmente, neste trabalho, procurou-se analisar os impactos dos fatores de produção condicionantes da atividade agrícola no Brasil. Os resultados sugeriram a existência do efeito substituição de mão-de-obra rural por capital, que se relaciona com o risco associado a essa atividade. Na aplicação dos modelos de variância condicional, os resultados empíricos, tomando como objeto o preço da commodity café, demonstraram que um choque nos retornos diários dos preços do produto levará um longo tempo para dissipar-se da variância dos respectivos retornos, de acordo com o melhor modelo escolhido, o GARCH (2,1). A assimetria positiva do modelo EGARCH apontou que choques positivos na variância não possuem o mesmo efeito que os choques negativos, o que por sua vez propiciou a aplicação do modelo TARCH, que capturou o efeito alavancagem dos retornos. Tal efeito faz com que a volatilidade do preço do café aumente mais quando o preço do produto cai por um evento econômico do que aumenta com um evento na mesma proporção. Ademais, a previsão da variância segundo a modelagem GARCH revelou o decaimento da volatilidade dos retornos dos preços do café arábica no longo prazo, o que é premissa dos processos estocásticos com reversão à média, bem como é influenciado pelos fatores condicionantes da produção agrícola brasileira.

### Dissertação 18

Título: O QUE PENSAM SOBRE C&T OS QUE PRODUZEM C&T: UM ESTUDO DE CASO SOBRE FARMANGUINHOS

Autor: Miliana Campos dos Santos Fernandes

Orientador: Álvaro Chrispino

RESUMO: Falar de ciência e de tecnologia é trazer à tona questões fundamentais para o desenvolvimento da humanidade, pois a estes temas se vinculam muito fortemente, desde o início da idade moderna, a ideia de crescimento e evolução. Hoje, em virtude da enorme soma de aparatos tecnológicos disponíveis e pelas descobertas científicas nos diferentes campos de pesquisa, temos a certeza de pertencermos a uma era em que todos estes avanços e conquistas significam mais benefício para toda a sociedade mundial. Mas de onde vem esta certeza? Quem nos garante que estes e outros inventos estejam diretamente ligados a obtenção de benefícios? Que parcela da sociedade acessa estes produtos e sob quais circunstâncias? O presente trabalho tem por objetivo levantar os conceitos de Ciência e Tecnologia (C&T) visando contribuir com a construção de novas crenças e práticas científico-tecnológicas que tragam maiores benefícios à sociedade. Assim, através de uma revisão bibliográfica, foi possível conhecer os diferentes conceitos existentes sobre C&T. A visão de ciência clássica, salvacionista e tecnocrática, como também o determinismo tecnológico, se contrapõe ao enfoque CTS, campo de estudo acadêmico que, por incorporar os aspectos sociais na compreensão da produção das atividades de C&T, configura-se como um referencial alternativo para as atuais reflexões sobre estes conceitos. Em seguida, buscou-se identificar as percepções, bem como as crenças e atitudes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade, de um conjunto de profissionais ligados a uma das unidades tecnocientíficas da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), a fim de analisar como essas percepções se relacionam com os conceitos tradicionais de C&T e com o enfoque CTS. O foco da pesquisa foi o grupo de cientistas, pesquisadores e gestores do Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos, único laboratório produtor de medicamentos voltado totalmente a atender as demandas do SUS, onde foi investigada a questão norteadora do estudo: O que pensam sobre C&T os que produzem C&T? Para alcançar tal objetivo, utilizamos os questionários do Projeto Ibero-Americano de Avaliação de Atitudes Relacionadas com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (PIEARTCTS), instrumento que permitiu a produção de resultados qualitativos que, a partir das recomendações e conclusões do estudo, podem contribuir com o fortalecimento da visão CTS na própria instituição.

### Dissertação 19

Título: A PERCEPÇÃO COMO FERRAMENTA DO TRABALHO COLABORATIVO SUPOSTO POR COMPUTADOR PARA GRUPOS REMOTOS: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA INTERNACIONAL DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Autor: Geraldo de Souza Lima Filho

Orientador: Antonio José Caulliraux Pithon

RESUMO: Esta dissertação tem como objetivo pesquisar, analisar e apresentar o método utilizado pelos grupos remotos suportados por computador (equipes virtuais), para perceber as informações de que necessitam para a execução do projeto, na ausência de um ambiente comum de trabalho (mesma sala). Foram realizadas entrevistas com experientes profissionais da área e aplicados questionários para: descobrir quais as ferramentas utilizadas para perceber as informações necessárias para realização do trabalho; verificar quais as ferramentas mais utilizadas; pesquisar se há um procedimento comum por parte dos membros das equipes virtuais no levantamento das informações necessárias à execução do trabalho; descobrir se os membros das equipes virtuais fazem um trabalho colaborativo; pesquisar se o caminho a ser percorrido no sentido de melhorar a percepção deve percorrer o de investimentos em recursos que aumentem a qualidade de vídeo e áudio ou o da eficácia dos controles e reuniões; registrar e sistematizar os procedimentos utilizados para perceber as informações necessárias à execução do projeto. Foram coletadas informações de diversos países, utilizando um questionário autoaplicável. A globalização impulsiona cada vez mais esta nova forma de trabalho, que traz benefícios como: utilização de especialistas onde quer que estejam localizados; redução de escritórios; redução de deslocamentos; otimização de mão-de-obra; redução dos custos indiretos e com mão-de-obra; etc.

### Dissertação 20

Título: IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO DE PLASMA EQUINO HIPERIMUNE NO INSTITUTO VITAL BRAZIL UTILIZANDO A METODOLOGIA DE ACV: UM ESTUDO DE CASO

Autor: Ilana de Souza Nunes

Orientador: Leydervan de Souza Xavier

Coorientador: Debora Omena Futuro

RESUMO: A preocupação com a manutenção da qualidade de vida no planeta é atualmente vivenciada por toda a sociedade, a qual exige das organizações melhor desempenho frente às necessidades de recuperação, conservação e preservação de recursos naturais. Muitas delas já atrelaram o viés ambiental a seus objetivos estratégicos. Para tanto, existem metodologias que auxiliam a redução e controle do impacto ambiental. Destaca-se a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) como forma de avaliar os aspectos ambientais e potenciais impactos. No setor farmacêutico, em especial nos laboratórios públicos, esse tema merece destaque, uma vez que a idéia de promoção da saúde perpassa o compromisso de cuidar do meio ambiente. Este estudo busca contribuir com a discussão da sustentabilidade no setor público farmacêutico, através da pesquisa realizada no Instituto Vital Brazil (IVB), um dos laboratórios oficiais que integram a rede do Sistema Único de Saúde. Ao IVB cabe contribuir, principalmente, com a produção de soros hiperimunes utilizados no tratamento de acidentes com animais peçonhentos. Sua produção é verticalizada, abrange desde a criação dos animais necessários até o produto final que será disponibilizado para a população. A principal matéria-prima dos soros hiperimunes é o plasma equino, obtido na Fazenda Vital Brazil (FVB), parte integrante do IVB e ambiente empírico desta pesquisa. Com auxílio da ferramenta de ACV, o presente estudo criou uma representação do processo produtivo na FVB e levantou potenciais impactos ambientais associados às suas atividades, destacando-se a emissão de gases poluentes, o consumo de recursos naturais, o uso da terra e a toxicidade humana e ambiental.

### Dissertação 21

Título: IDENTIFICAÇÃO DE SUBJETIVIDADE EM MINERAÇÃO DE OPINIÕES: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Autor: Bianca da Motta Firmino

Orientador: Eduardo Bezerra da Silva

RESUMO: A extração e classificação de opinião tem sido objeto de estudo de muitas pesquisas recentes, visto que, mais do que nunca, opiniões têm ganhado grande espaço na Web através de blogs, fóruns e redes sociais. Considerando o grande volume de informações na Web e o problema de analisar sentimentos ou minerar opiniões, surge a necessidade de ferramentas eficazes na pesquisa de informação e capazes de tratar semanticamente a informação contida em documentos. Dada esta complexidade na área de mineração de opiniões, estudos realizados por Pang & Lee [27] no domínio de resenhas de filmes envolvem a extração de algum ou alguns elementos do texto que expressem um sentimento do autor da resenha sobre o filme, fazendo com que seja possível classificar, de forma automática, a orientação da opinião (positiva ou negativa). A hipótese de trabalho dos autores desse método é que apenas os trechos subjetivos do texto são relevantes para detectar a opinião declarada em uma resenha. Deste modo, o método é dividido em duas etapas: Classificação de Subjetividade e Classificação de Polaridade de uma resenha. Nesse contexto, o método proposto por Pang & Lee será tomado ponto de partida desta dissertação, sob o qual pretendemos investigar algumas questões em aberto. Nossa proposta consiste em apresentar uma análise experimental comparativa de diversas técnicas alternativas para a detecção de subjetividade e de detecção de opiniões no domínio de resenhas de filmes.

### Dissertação 22

Título: IMPLEMENTAÇÃO DE REDE SOCIAL PARA A DIFUSÃO DO PENSAMENTO SUSTENTÁVEL ENTRE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Autor: Tereza Cristina Nunes de Queiroz Bonadiman

Orientador: Leydervan de Souza Xavier

Coorientador: Álvaro Chrispino

RESUMO: Desde o final do século XX, vem crescendo a conscientização mundial no que tange aos problemas ambientais e suas consequências para as populações de todo o mundo. Neste sentido, vários países têm se reunido para discutir a forma de reverter os diversos cenários de degradação ambiental e perda de diversas formas de vida no planeta. No que se refere à causa dos problemas ambientais atuais, o homem tem sido apontado como seu principal elemento gerador. Por esse motivo, a Educação para o Desenvolvimento Sustentável tem sido alvo de atenção, de modo que o homem seja (re)educado de forma a ter o pensamento orientado à sustentabilidade, preservando não apenas a sua vida, mas também a do planeta. No entanto, dois aspectos devem ser considerados: Como difundir o pensamento sustentável ao maior número de pessoas? Como contemplar pessoas com algum tipo de deficiência, que não podem ser excluídas de seus direitos, tampouco de suas obrigações? Em resposta, acredita-se em duas ferramentas de amplo alcance: a rede social e a Educação a Distância. O objetivo principal deste trabalho é desenvolver, implementar e avaliar um projeto de gestão de rede social para promoção e difusão do pensamento sustentável, baseada em educação a distância e orientada a pessoas com deficiência visual (cegueira ou baixa visão). A pesquisa se desenvolveu em base empírica, em torno da oferta do curso Agenda 21 Escolar oferecido a pessoas com deficiência visual, que funcionou como um elemento de apoio à articulação da rede. O curso foi oferecido a distância com execução semipresencial e teve como um de seus objetivos qualificar comunidades para a participação na gestão ambiental e para o exercício do controle social. Como suporte financeiro para a pesquisa, em 2009, foi aprovado pela FAPERJ um projeto de pesquisa referente ao edital "Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia no Estado do RJ – 2008", sob coordenação do CEFET-RJ. Os resultados e as conclusões são apresentados ao final do trabalho.

### Dissertação 23

Título: A NEGOCIAÇÃO DOS MATERIAIS DE OPME DE SAÚDE PRIVADA: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA ANÁLISE À VISTA DA TEORIA DOS JOGOS

Autor: Rafael Canellas Ferrara Garrasino

Orientador: Carlos Alberto Gonçalves da Silva

Coorientador: Antonio José Caulliraux Pithon

RESUMO: O mercado de saúde privada, tanto no ponto de vista dos hospitais como das operadoras de saúde, cada vez mais se preocupa com os ganhos e redução de custos. Sua relação direta de fornecedor de serviço e pagador, por conta disto, tem ficado mais hostil e conflitante. Como se não bastasse apenas isto, entra em cena um grupo de materiais conhecido como OPME, que, além do custo elevado, possui especificidades que provocam divergências e longas discussões entre ambas as partes. Portanto, a necessidade de recorrer a outras técnicas de leitura deste processo e uma busca por soluções para este impasse urge a cada momento. E devido à necessidade de uma abordagem diferenciada, mas ao mesmo tempo plural, foi escolhida a Teoria dos Jogos como ferramenta para auxiliar a encontrar uma solução para o problema levantado. Com isto, o artigo em questão tem como objetivo criar um jogo que seja capaz de permitir aos seus usuários encontrar um ponto de conforto na negociação de materiais de OPME entre hospitais e operadoras de saúde. A proposta é desenvolver uma ferramenta capaz de equilibrar este tipo de negociação tão conturbada, desigual e com pouca exposição por parte dos atores envolvidos. Para tal, será feita, de forma breve, uma apresentação do mercado de saúde privada, desde o seu tamanho, tanto em relação aos hospitais, quanto às operadoras de saúde. Além disto, usando as teorias econômicas, será feita uma leitura do mercado anteriormente apresentado, de forma que seja possível detectar qual o cenário atual e a melhor abordagem para estudá-lo. Uma rápida apresentação à Teoria dos Jogos também será feita, para que, enfim, o jogo propriamente dito possa ser elaborado e apresentado.

## Mestrado em Engenharia Mecânica e Tecnologia dos Materiais

### Dissertação 1

Título: ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E MICROESTRUTURAIS DE REVESTIMENTO DE LIGA DE COBALTO UTILIZANDO O PROCESSO DE SOLDAGEM TIG

Autor: Fernanda de Souza Roysse

Orientador: Hector Reynaldo Meneses Costa

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades da superliga de cobalto Ultimet na forma de revestimento, depositada pelo processo de soldagem TIG em substrato de aço SAE 4140. Foram analisadas cinco condições de revestimento com diferentes aportes térmicos. Uma avaliação microestrutural realizada através das técnicas de microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV) foi feita, bem como a determinação do perfil de microdureza de cada uma das amostras. Também foram feitas avaliações da diluição, da penetração do reforço e da molhabilidade dos revestimentos. A resistência à corrosão foi avaliada pelos ensaios de potencial a circuito aberto e de corrente galvânica para os pares galvânicos aço SAE 4140 e os revestimentos de Ultimet. Os resultados obtidos por MO e MEV indicam revestimentos uniformes e uma microestrutura austenítica, além de uma maior diluição para condição obtida com corrente de 110A. Os resultados dos ensaios de corrosão indicam que o cordão depositado com corrente de 90A é a que apresenta melhor resultado na relação dureza/diluição numa condição ótima, ou seja, um revestimento livre de defeitos, embora seja também o que apresentou a maior densidade de corrente galvânica.

### Dissertação 2

Título: MODELAGEM DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA NO PROCESSO DE SOLDAGEM POR ATRITO FSW UTILIZANDO O MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

Autor: Mauricio Rangel Pacheco

Orientador: Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco

RESUMO: A soldagem por atrito é um processo de soldagem em estado sólido que produz soldas pela rotação ou movimento relativo de duas peças sob forças compressivas, produzindo calor e deslocando plasticamente material nas superfícies de atrito. Entre os processos de soldagem por atrito, o FSW (Friction Stir Welding) desenvolvido pelo The Welding Institute tem recebido bastante atenção pelas suas características, tais como a produção de uniões de alta qualidade. Apesar de terem sido desenvolvidos diversos trabalhos experimentais, em função da presença do acoplamento de diversos fenômenos não-lineares complexos, ainda existe um número pouco expressivo de modelos e trabalhos que abordam a modelagem numérica do processo. Neste trabalho é proposto um modelo de fonte de calor que considera as contribuições dos diversos fenômenos presentes no processo, como o atrito entre a ferramenta e a peça e a dissipação gerada pela deformação plástica do material. O modelo de fonte de calor proposto é implementado em um modelo bidimensional e outro tridimensional, baseados no método de elementos finitos, para estudar a distribuição de temperatura em placas soldadas pelo processo FSW. A comparação de resultados numéricos com resultados experimentais mostra uma boa concordância, indicando que o modelo é capaz de representar os principais aspectos do processo. Através dos modelos é possível estimar características importantes da união, como, por exemplo, a Zona Termicamente Afetada (ZTA) em função dos parâmetros de soldagem.

### Dissertação 3

Título: EFEITO DA INTENSIDADE DE CORRENTE EM REVESTIMENTO UTILIZANDO A LIGA HASTELLOY X

Autor: Felix William Cortes Dias

Orientador: Hector Reynaldo Meneses Costa

RESUMO: O uso de componentes revestidos por ligas de níquel do sistema Ni-Cr-Mo, em equipamentos da indústria do petróleo, tende a ser uma das alternativas aos desafios proporcionados pelos processos de degradação que requerem materiais mais resistentes sujeitos a ambientes hostis estando expostos a fenômenos de corrosão aliados a temperaturas elevadas. O objetivo deste trabalho é avaliar, na condição como soldado, a estabilidade e os efeitos gerados nas propriedades mecânicas do Hastelloy X através da deposição (revestimento) desta liga de Níquel na superfície de um substrato, pelo processo de soldagem Gás Inerte Tungstênio – TIG. Este processo foi escolhido em função de seus excelentes resultados aliados a facilidade operacional e baixo custo. Para caracterização metalúrgica foram utilizados perfis de microdureza, microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV), e energia dispersiva de raio X (EDX) em função do parâmetro de deposição: intensidade de corrente. Este trabalho pretende também sugerir referências de parâmetros de soldagem que possam proporcionar garantias de estabilidade para a união metalúrgica entre metal de solda e substrato quando submetida a esforços mecânicos. Os resultados indicam que a melhor condição estudada foi com a corrente de 70A, no que se refere à relação dureza/diluição. Todas as condições apresentaram revestimentos uniformes, sem defeitos e trincas, mostrando que os revestimentos de Hastelloy X são adequados para aplicações onde são necessárias alta dureza e grande diluição. Outra vantagem é que o efeito da Zona Parcialmente Diluída (ZPD) na junta soldada não é significativo quando se usa este tipo de revestimento.

## Mestrado em Engenharia Elétrica

### Dissertação 1

Título: CONTROLE DE ROBÔ COM CÂMERA MÓVEL UTILIZANDO SERVOVISÃO ADAPTATIVA

Autor: Luciano de Oliveira Araujo

Orientador: Alessandro Rosa Lopes Zachy

RESUMO: Neste trabalho propõe-se o desenvolvimento de um algoritmo para o controle adaptativo direto de um sistema de servovisão robótica. O problema de controle é formulado levando-se em conta a presença de incertezas nos parâmetros extrínsecos (orientação) e intrínsecos (fatores de escala da imagem) da câmera. O algoritmo apresentado é desenvolvido para sistemas com uma única câmera móvel, fixada no efetuador, e controle baseado na imagem. A abordagem utiliza o método da Fatoração Simétrica-Diagonal-Triangular Superior (SDU) da matrix de controle, para propor um lei adaptativa cinemática livre de super-parametrização. Resultados de simulação numérica e tipo Hardware-In-The-Loop são apresentados para comprovar a eficiência do algoritmo proposto.

### Dissertação 2

Título: CONTROLE NO ESPAÇO DAS JUNTAS DE MANIPULADORES COM JACOBIANO INCERTO UTILIZANDO SERVOVISÃO

Autor: Samantha Mendonça de Souza

Orientador: Alessandro Rosa Lopes Zachy

RESUMO: Esta dissertação propõe o desenvolvimento de um algoritmo para o controle de um sistema de servovisão robótica. O esquema proposto considera a presença de incertezas nos parâmetros de calibração da câmera e nos parâmetros da equação cinemática do robô. O algoritmo apresentado é baseado na estratégia look-and-move clássica e é desenvolvido para sistemas com câmera fixa, e controle baseado na imagem. A abordagem concentra atenção no projeto de leis de controle no espaço das juntas para solucionar o problema de regulação (set-point control) onde a referência corresponde a um ponto fixo na imagem. Demonstra-se a existência de propriedades de estabilidade exponencial global, utilizando como ferramenta matemática a Fatoração Simétrica-Diagonal-Triangular Superior (SDU) (Costa, Hsu, Imai & Kokotovic 2003). A eficiência do algoritmo proposto é verificada tanto por simulação numérica quanto por resultados experimentais do tipo hardware-in-the-loop utilizando uma câmera real.

### Dissertação 3

Título: CONTROLE POR BUSCA EXTREMAL DE AMPLIFICADORES ÓPTICOS RAMAN VIA MODOS DESLIZANTES E FUNÇÃO DE CHAVEAMENTO PERIÓDICA

Autor: Guilherme Salgado Gomes Sagaz

Orientador: Alessandro Jacoud Peixoto

RESUMO: Esta dissertação aborda aspectos relacionados a análise teórica, projeto e implementação prática de um esquema de controle por busca extremal baseado em modos deslizantes, proposto, recentemente, para sistemas monovariáveis incertos e não-lineares. Esse esquema de otimização em tempo real baseado em modos deslizantes era capaz de garantir a convergência global da saída do sistema para uma vizinhança pequena do ponto ótimo por meio de uma função de chaveamento periódica. Neste trabalho, generaliza-se a estratégia anterior para sistemas multivariáveis. A estratégia visa à otimização do espectro de potências de sinais transmitidos em fibras ópticas, em particular em amplificadores Raman distribuídos, objetivando tanto a equalização do ganho nas diferentes frequências quanto o transiente devido à inclusão e/ou exclusão de sinais na fibra. Propõe-se um modelo baseado em equações diferenciais ordinárias que substitua satisfatoriamente o modelo tradicional baseado em equações diferenciais parciais e seja eficiente para o projeto de um otimizador em tempo real. Aspectos teóricos de estabilidade na presença de incertezas serão considerados e os resultados serão avaliados via simulação numérica. As simulações mostram a viabilidade prática do esquema de controle proposto em um problema de controle prático que encontra vasta aplicação em sistemas de comunicações ópticos.





Esta revista foi impressa, em julho de 2011, na oficina gráfica do CEFET/RJ.



**CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO  
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA**

**Av. Maracanã, 229 - Maracanã  
Rio de Janeiro/RJ - CEP 20271-110  
[www.cefet-rj.br](http://www.cefet-rj.br)**

