

TECNOLOGIA & CULTURA

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

Ano 7 nº 7 jul./dez. 2005



06 O IMPACTO DO CINEMA:
REPRODUÇÃO TÉCNICA E FUNÇÃO SOCIAL

59 LABORATÓRIO DE TRABALHO COLABORATIVO DO CEFET/RJ:
DEMOCRATIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DE GROUPWARE

75 ENTREVISTA:
WEB 2.0 - UM NOVO CONCEITO DE EDUCAÇÃO NA REDE?



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 7 - Número 7 - jul./dez. 2005

Av. Maracanã 229 - CEP 20271-110
Maracanã - Rio de Janeiro/RJ
Telefone geral: (21) 2569-3022 r. 169
Telefax: (21) 2568-2016

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

Diretor-Geral
Miguel Badenes Prades Filho

Vice-Diretor
Carlos Artexes Simões

Diretor de Desenvolvimento Educacional
Maurício Saldanha Motta

Diretora de Pesquisa e Pós-Graduação
Lilian Martins da Motta Dias

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)

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 Piñon
(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-UF RJ)

Luis Enrique Valdiviezo Vieira
(UNEF)

Tecnologia & Inovação

Hector Reynaldo
(Editor / CEFET-RJ)

Maurício Motta
(CEFET-RJ)

Carlos Henrique Figueredo Alves
(CEFET-RJ)

Américo Scotti

(Universidade Federal de Uberlândia)

Ari Sauer Guimarães
(UFRJ)

Ivani de Souza Bott
(PUC-RJ)

Pareceristas Externos ao Comitê Técnico

Prof. José Claudio Reis
(Colégio Pedro II)

Profa. Neila Alves
(Fiocruz)

Profa. Ana Margarida Campello
(Fiocruz)

Prof. João Trajano Sento-Sé
(UERJ)

Prof. Luis Henrique Abegão
(UFF)

Prof. Miguel Freire
(UFF)

Prof. Luiz Biondi Neto
(UERJ)

Revisão

Marilda Barroso Bottino (Coordenação)

Suzana Cardoso

Vera Leão

Biblioteca Central

Leila Maria Bento

Ana Maria Milanez

Projeto Gráfico/Diagramação

Seção de Programação Visual - SPROV

Fernando da Silveira Bracet

Maria Lucia Ayres D'Aquino

Paulo Roberto Pires Macedo

Capa

Trabalho de interferência gráfica

Impressão

Setor Gráfico

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.

- O Impacto do Cinema: Reprodução Técnica e Função Social (Clark Mangabeira Macedo)	06
- A Estabilidade Desmantelada: Algumas Considerações sobre Economia, Tecnologia e Poder na Ordem Internacional Pós-Guerra Fria (Adriano de Freixo / Alvaro de Oliveira Senra)	15
- Desenvolvimento de Projeto de Biologia no Ensino Médio: Contribuições Pedagógicas (Jorge Luiz Silva de Lemos)	23
- Tecnologia e Sociedade: A Questão da Não-Centralidade do Trabalho (Zuleide Simas da Silveira)	35
- Anteprojeto de Um Sistema de Difusão Digital de Mídias em Rede Local (Gilson Alves de Alencar / André Luis Costa Canella)	47
- Liderança do Futuro: A Importância de Formar Engenheiros-Gerentes em Líderes (Elizabeth Freitas Rodrigues / Marcelo de Souza Nogueira / Miriam Carmem da Nóbrega)	54
- Laboratório de Trabalho Colaborativo do CEFET/RJ: Democratização da Tecnologia de Groupware (Marina Rodrigues Brochado / Antonio José Caulliraux Python)	59
- Introdução aos Sistemas de Automação e Controle em Unidades de Produção Flutuantes de Petróleo (Milton Simas Gonçalves Torres)	67
- Entrevista WEB 2.0 - Um Novo Conceito de Educação na Rede ? (Sérgio Lima)	75
- Resenhas Tecnociências e Humanidades: Novos Paradigmas, Velhas Questões (Marco Braga)	78
- Dissertações Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática - 2005 Nº 1 - Uma Análise do Uso de Modelos Computacionais no Aprendizado de Frações (Tarliz Liao) Nº 2 - A Comunidade Surda: Perfil, Barreiras e Caminhos (Janine Soares de Oliveira) Nº 3 - A Importância do Lúdico na Construção dos Conceitos Matemáticos (Daniele Alves Campos)	79 79 80
Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005 Nº 1 - José Lopes Raed Nº 2 - Fatima Passos Kanitar Nº 3 - Rodrigo Valença dos Santos Nº 4 - Carolina Amorim Oliveira Cruz Nº 5 - Marcia de Medeiros Nº 6 - Tania Maria Nascimento Nº 7 - Camila Santos Bella de Carvalho Nº 8 - Ana Cristina Maia Avelar Nº 9 - Bernardo José Lima Gomes Nº 10 - Monika Fritz Nº 11 - Francisco José Vargas da Silva Nº 12 - Claudia Augusta Choeypan	80 80 81 81 81 82 82 82 83 83 83 84

Em sua existência, o CEFET/RJ tem vivido as mudanças que o mundo do trabalho sofre ao longo do tempo. De uma escola de formação de professores, mestres e contramestres para o ensino profissional na segunda década do século XX, transformou-se na escola técnica de referência nacional em meados desse século e, depois, em centro de educação tecnológica, com objetivos de ensino, pesquisa e extensão definidos em lei.

Acompanhando o advento das novas tecnologias, em que a inovação tornou-se peça chave do saber-fazer tecnológico, ampliou seus cursos técnicos de nível médio à graduação em engenharia; e a Instituição começou a atuar também na pós-graduação, com a conseqüente missão de desenvolver novos conhecimentos mediante a pesquisa. Tudo isso tem apontado para a criação de uma nova cultura institucional que contempla a produção e a difusão do conhecimento científico e tecnológico. Nesse sentido, a existência de uma revista que permita que os conhecimentos técnico-científicos produzidos sejam divulgados por meio de uma publicação acadêmica tornou-se intenção fundamental.

A partir deste número, Tecnologia & Cultura passará a ter essa marca. Seu objetivo será o de abrir-se como espaço de difusão de novos conhecimentos técnicos, além de refletir sobre a tecnologia como construção humana envolvendo diversos campos do saber. Esse caráter multidisciplinar da revista nos levou a dividi-la em três grandes seções: Tecnologia & Sociedade, Tecnologia & Gestão, e Tecnologia & Inovação. A divisão pretendeu facilitar o envio, análise e consulta dos artigos por parte dos pesquisadores.

Os primeiros trabalhos partiram da comunidade acadêmica do CEFET/RJ e de outras instituições de ensino e pesquisa do Rio de Janeiro. Pretende-se que nos próximos números nela se engajem pesquisadores de outros estados e profissionais do setor produtivo que desejem difundir novas idéias e apresentar projetos. Os artigos serão sempre submetidos ao comitê editorial e, em alguns casos, a avaliadores externos de reconhecida competência em cada área. Além disso, haverá um espaço para divulgação das dissertações desenvolvidas nos programas de pós-graduação do CEFET/RJ, bem como para a discussão de determinadas temáticas por meio de entrevistas e resenhas.

Uma vez por ano será editado um número especial, tratando de um único tema considerado relevante para o escopo da revista. Nele poderão ser encontrados artigos encomendados pelo Comitê Técnico-Científico a pesquisadores de reconhecida competência na área.

Em nome do Comitê, agradeço a todos aqueles que colaboraram na construção dessa nova fase de Tecnologia & Cultura.

Prof. D.Sc. Marco Braga
Presidente do Comitê Técnico

O Impacto do Cinema: Reprodução Técnica e Função Social

Clark Mangabeira Macedo

RESUMO: O cinema, enquanto forma de arte, admite diversas interpretações no que diz respeito a sua extensão artística e social. Este artigo pretende mostrar algumas das funções sociais do cinema e seu impacto na Modernidade, uma vez que ele redefine e cria vários elementos estéticos, e é catalisador de novas experiências sensoriais. Paralelamente, busca relacionar o contexto social com a reprodutibilidade técnica dos filmes, o que amplia a relação entre técnica e arte no cinema.

Palavras-chave: Cinema, Teoria Social, Reprodutibilidade Técnica

ABSTRACT: The cinema, as a art form, allows various interpretations about its artistic and social extension. This article pretends to show some of the social functions of the cinema and its impact in the Modernity, once it redefines e crates a lot of estetics elements, and is a catalyser of new sensorial experiences. Also, the article tries to relate the social context with the mechanical reproduction of films, which enlarge the relationship between technique and art in cinema.

Key words: Cinema, Social Theory, Mechanical Reproduction

Introdução

O cinema é uma forma de arte. O conteúdo e alcance desta afirmação têm criado mais problemas do que respostas entre os teóricos da arte e outros estudiosos do cinema. Apesar das possíveis (e prováveis) divergências acadêmicas, entender o cinema como uma forma de arte não deve se restringir à mera análise conceitual daquele fenômeno. Enquanto expressão artística, o cinema desenvolve conceitos antes inexistentes (como o movimento e a conseqüente plasticidade dos espaços, por exemplo) e aprimora diversos outros, delineando novas configurações da arte como um todo.

Em um plano mais amplo, a arte possibilita a leitura e interpretação do mundo e da sociedade em que vivemos (Barbosa, 2000). Cada expressão artística encerra em si mesma uma interpretação do espaço social através de duas variáveis: como apreensão e como ação sobre o mundo, de maneira que não apenas mostra as realidades sociais, mas, também, interfere sobre elas, porquanto estimula a reflexão e a ação.

Nesse contexto, o que diferencia o cinema de outras artes, permitindo melhor leitura da sociedade, são os elementos estilísticos desenvolvidos pela sétima arte: o movimento, o novo papel da atenção, a experiência do público e a nova configuração espaço-temporal. Cada uma destas "partes" foi desenvolvida pelo cinema e pode ser apreendida através de diversas e diferentes vias analíticas que, longe de se excluírem, apenas reforçam a amplitude da ação cinematográfica (Metz, 1972).

Paralelamente, os filmes – as unidades, objeto e conteúdo do cinema – encerram em si uma apreensão do real, inédita, até então, no universo artístico: com suas novas estruturas, o filme nos permite enxergar planos em movimento, antes invisíveis ao olho humano, e através deles ampliar a percepção que temos do espaço cultural e social à volta, abrindo maior número de opções para nossa ação. As representações cinematográficas são compreendidas, assim, como quadros que não são reais, mas que se relacionam com a realidade, visto serem construídos a partir dela, e dotados de alto grau de concretude, graças ao movimento que, ao ser introduzido, possibilitou maior identificação do real: em qualquer filme, a história ali contada é parte de uma impressão da realidade e o cineasta transforma-se em pensador.

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é explicitar alguns desses elementos estilísticos produzidos pelo cinema e relacioná-los a sua principal característica técnica – a reprodutibilidade dos filmes –, que marca a experiência cinematográfica e aumenta o impacto de suas funções sociais, pois o cinema é experiência coletiva, dirigida ao público e vivenciada em conjunto, que acaba por influenciar diretamente a forma como percebemos nosso próprio cotidiano.

Os Elementos Fílmicos e a Realidade no Cinema

O cinema é uma construção artístico-social experimentada sempre em conjunto: desde a criação dos filmes (com as produções dirigidas ao público) até a ida ao cinema – o que envolve sentar ao lado de estranhos e sentir emoções com eles –, assistir a uma reprodução audiovisual coletivamente implica significados completamente novos. Embora este fato possa parecer um detalhe, tal experiência em conjunto é a primeira definição do cinema e o que dirige toda a produção fílmica, e é a partir dela que podemos ressaltar como os outros elementos fílmicos também são dirigidos à coletividade.

A inovação que o cinema trouxe, no plano da arte em geral, foi a introdução do movimento nas reproduções visuais. O movimento acabou se tornando o catalisador a partir do qual a evolução dos filmes foi possível, sendo agregado a ele novos elementos, como o som, as formas dinâmicas de filmagem (o close, por exemplo) e, ultimamente, a alta qualidade dos efeitos especiais. No entanto, aquilo que o movimento trouxe de mais importante foi o grau de realidade que permitiu injetar nas imagens.

No plano teatral, duas estéticas diferentes podem ser elucidadas, a fim de permitir maior amplitude sobre a análise da realidade no cinema. O teatro não apresenta características similares às do cinema, entretanto, também pretende efetuar experiências que contenham relações com a realidade. Duas estéticas foram então construídas

a partir dessa finalidade: de um lado, a estética aristotélica, que leva os espectadores a "mergulhar" na peça e a senti-la como uma realidade que está sendo contada, mesclando-se às personagens e sentindo o que elas sentem. Por outro lado, a estética desenvolvida pelo dramaturgo alemão, Bertold Brecht, em oposição, prega um teatro que retire o espectador da inércia em que o espetáculo pode colocá-lo se tentar mesclar o público às sensações e emoções das personagens. Para Brecht, o fundamental é distanciar a platéia (efeito distanciamento), de modo a reiterar, no próprio corpo da peça, elementos que atestem que aquilo é apenas teatro, não é real, possibilitando ao público reações autônomas, nas quais ele reflete sobre as ações e sensações, com uma atitude crítica (Bornheim, 1992).

O espectador que assiste a um filme está assistindo a um espetáculo que é percebido como quase real: é exatamente a conjugação do movimento com a clareza das imagens e aparência das formas (Metz, 1972), que leva à percepção da realidade e da concretude dos objetos. O movimento aparece e é visto como um movimento real, garantindo a realidade do filme como um todo.

Na produção cinematográfica, na qual os filmes de ficção são de longe a maioria, prevalecem elementos da estética aristotélica: a maior parte dos filmes tenta induzir o público a ter reações e sensações identificadas com a história, e a realidade ali mostrada tende a ser confundida com a realidade "real", pelo menos durante a exibição. Nesse contexto, se por um lado o movimento garante a impressão da realidade no filme e facilita sua identificação, de outro, não podemos esquecer o papel do espectador. Ao mesmo tempo em que objetivamente o filme oferece a percepção da realidade como "real", há também uma atividade do espectador em "mergulhar" nessa realidade. Quando vamos ao cinema, sabemos de antemão que a história exibida é ficção; no entanto, graças ao movimento e à riqueza de materiais e detalhes, mostrados na tela, o filme se oferece como real, e "comprar" essa sugestão se traduz como a "magia do cinema", ou seja, como o "mergulhar" no filme e experimentá-lo.

Todavia, não podemos esquecer que há sempre um grau de ilusão no cinema. A própria sugestão da realidade é ilusória, pois o real sugerido é ficcional em última análise, embora isto não retire do espectador a percepção daquela realidade como sendo "verdadeira", no momento do seu "mergulho" no filme. Estamos, dessa forma, definindo o cinema como arte que não reproduz a realidade, mas, sim, que se constrói a partir dela e dela se distingue, sendo dirigida ao imaginário; ou melhor, uma ficção criada como ficção, porém dirigida a uma ordem do real, o imaginário, necessário à compreensão da realidade, e que, antes de ser o oposto do real, é uma dimensão do mesmo (Menezes, 1996); e, também, como arte, não para ser pensada, mas, sim, percebida, motivo pelo qual é necessário o "mergulho" no filme, para que ocorra o envolvimento com a história e a percepção da realidade ficcional como real.

A linguagem audiovisual é uma só, que se repete em todos os formatos filmicos existentes. A expansão do cinema provocou a necessidade de aumentar o grau de realidade dentro de cada filme, haja vista os efeitos especiais, tão em voga atualmente. Durante a sessão, nós, espectadores, fingimos acreditar no que está sendo mostrado, e o filme finge ser real, de tal modo que nossa percepção do filme, como ficção, só retorna quando ele termina (Brasil, 2003). No caso do filme de ficção, para ser efetivamente percebido como real por uma sociedade acostumada desde cedo com a linguagem audiovisual, o grau de realidade retratado deve ser cada vez maior – correspondendo ao que se esperaria na realidade "real" –, o que pode ser obtido com movimentos de câmera, efeitos especiais, edição de som e montagem. Aliás, não surpreende que sejam criadas realidades novas, realidades fantásticas, completamente ficcionais e correspondentes a uma forma nova de enxergar a sociedade e discuti-la, tendo como suporte uma outra definição do real, uma vez que o cinema jamais conseguirá apreender, de modo total e perfeitamente verossímil, a realidade de nossas vidas.

O significado de cada "pedaço" do filme, de cada cena, de cada plano, não se configura, portanto, no momento da produção ou da

montagem. O fluir do filme, a percepção total final do que foi narrado, que dá significado a cada parte específica, só existe no público e para o público, e depende, assim, de fatores sociais nos quais este mesmo público está imerso, como a época da produção do filme, o estado de desenvolvimento da linguagem audiovisual e o nível de conhecimento que este público tem desta linguagem (Brasil, 2003). Esses mesmos fatores influenciam, paralelamente, o que está sendo retratado e o grau de realidade necessário para o envolvimento do espectador.

Não se pode perder de vista, também, o fato de o cinema ser uma forma de expressão, um modo de pensar sobre a sociedade ou determinada questão, que se utiliza de uma linguagem construída tanto pelos produtores, quanto pelo próprio público que a consome, na medida em que este público (e sua recepção do filme) reelabora o que convém ou não ser usado naquela linguagem. Assim sendo, todo filme é um discurso (Brasil, 2003) e cada cineasta é um pensador que emprega linguagem específica para retratar suas impressões sobre a sociedade.

O movimento, a riqueza de detalhes e a impressão da realidade, oferecidos pelo cinema, abrangem dois níveis que sempre atuam em conjunto: a redefinição do espaço e a construção do tempo. Com relação à redefinição do espaço, Paulo Roberto Arruda de Menezes (1996) elucida que o cinema trabalha com duas "ordens" de espaços: há nos filmes a mera reprodução de espaços físicos e, paralelamente, a produção de espaços singulares. O primeiro grupo envolve os espaços que aparecem, obedecendo, somente, às leis físicas, uma reprodução pura e simples de espaços (uma montanha, uma rua e uma casa, por exemplo), enquanto o segundo grupo abrange os tipos de espaço que obedecem às leis psicológicas das personagens, construídos através da montagem do filme, com uma plasticidade apenas possível por meio de jogos de câmera (a exemplo das deformidades espaciais, retratadas como consequência de um surto psicótico de uma personagem).

O espaço no cinema, então, se identifica com a realidade em dois patamares: por um lado, o

espaço físico mais facilmente sugere-se como real por causa das suas próprias características, que não invocam do espectador qualquer atividade imaginativa. Do outro, os espaços psicológicos, que, embora impossíveis de existir, são identificados com a realidade a partir da introspecção do espectador na história e seu envolvimento emocional com ela, com a percepção da plausibilidade daquele espaço, considerando a carga fictícia que o deformou.

Essa análise do espaço no cinema, entendemos, pode ser aprofundada. O teor central de qualquer filme é a construção de uma ficção, que possua alto grau de impressão de realidade, graças ao movimento e à riqueza de detalhes e materiais. Tal realidade, no entanto, só é percebida como real com o "mergulho" do espectador no filme, ou seja, com a atividade do imaginário e do envolvimento do espectador. Contudo, não podemos esquecer que todo filme é sempre uma ilusão, uma ficção, apenas sugerida como real, e isto vale para qualquer elemento estético analisado em separado. No caso do espaço, deve ser ressaltado que, a nosso ver, todo lugar retratado na tela é produzido, independentemente de quaisquer características apresentadas por ele.

No momento da filmagem ou da idealização de um filme, a construção dos espaços obedece ao contexto em que ele se encontra e à própria história que irá retratar. Em diversas ocasiões, é necessário selecionar um local, reconfigurá-lo com novas construções, mostrá-lo como outro lugar, que não aquele onde está sendo filmado. Num instante, uma montanha na Nova Zelândia é sugerida como um reino de uma terra distante; uma praia do Rio de Janeiro, como o cenário do Descobrimento do Brasil. Em todos esses exemplos houve uma redefinição do espaço e não foram necessários jogos de câmera ou plasticidade intercorrente. A produção de espaços singulares, dessa forma, ocorre constantemente no cinema, e mesmo que uma rua de São Paulo seja mostrada e filmada como a mesma rua de São Paulo, a cena captada pela câmera é única, pois não apenas as características físicas poderão ter mudado no futuro, como, também, os elementos variáveis reais (pessoas passando, carros, entre

outros) e fictícios (figuração, ângulo da câmera, etc.), além do próprio contexto em que a rua é mostrada.

Conforme já mencionado, além do espaço, a construção do tempo, no filme, é outro elemento que fornece base à impressão da realidade sugerida pelo cinema. O tempo adquire, nos filmes, uma função para além da "medida do tempo"; na verdade, é através do controle temporal que ocorre a justaposição dos espaços filmicos criados, insinuando um fluir mais lento ou rápido da história, de acordo com a sugestão psicológica que o filme pretende mostrar (Menezes, 1996).

A temporalidade no cinema injeta um grau tão intenso de identificação com a realidade, que conseguimos relacionar o modo como nós sentimos o tempo com o tempo que nos é mostrado pela sétima arte. A maneira como nós o sentimos varia de acordo com a relação psíquica que estabelecemos com o evento naquele momento, e o "tempo sentido" é sempre diferente da temporalidade recortada, medida pelo relógio. Como todo e qualquer espaço filmico é produzido pelo cinema, a relação estabelecida entre tais espaços, os atributos psicológicos das personagens (que modificam aqueles espaços), a justaposição dos espaços (comandada pelo tempo do filme, também criado) e a própria carga da história resultam em uma experiência temporal, semelhante ao modo como nós sentimos o tempo, próximo do nosso "tempo psicológico" registrado na memória. A sucessão de espaços assimétricos e plásticos dos filmes é subordinada a uma construção temporal, e o estágio final dessa relação, as imagens mostradas, transformam o cineasta em um pensador, em um construtor de sensações, que instiga as pessoas a buscarem novas experiências (Menezes, 1996).

Até agora, a discussão da relação espaço-temporal estabelecida pelo cinema mostrou como o espaço e o tempo, dando base e conteúdo ao movimento, criam a identificação do filme com a realidade, pelo fato de percebermos um filme da mesma forma que percebemos nosso tempo subjetivo, carregado de atributos psicológicos e justaposto de acordo com uma

temporalidade criada, no filme, pela ordem que o cineasta impôs e, em nossa mente, pela nossa memória. Conseqüentemente, como é no espectador que ocorre a identificação do filme com o real, outro elemento básico para tal percepção das imagens e assimilação da realidade sugerida é a atenção, que também foi modificada pelas inovações do cinema, e, paralelamente, é responsável pela plasticidade das imagens, pois é a câmera e, em última análise, o discurso fictício que controla aquilo que nos deve ser mostrado em primeiro plano.

O fluir do tempo e do espaço, no cinema, e seu ritmo são comandados pela história contada. Nesse contexto, como o processamento do sentido e do grau de realidade ocorre no espectador, sua atenção é fundamental para a percepção do filme ser efetivada. Hugo Munsterberg (1916) define que graças à atenção somos capazes de selecionar e definir o que é importante e significativo, e organizar as impressões em experiências. Se até agora defendemos o cinema como forma de leitura do mundo, e a impressão da realidade sugere o filme como real, trazendo-nos experiências novas ou impossíveis de existir fora da tela, a atenção adquire, no cinema, a mesma função que tem na vida: ela destaca o significativo. Percebe-se, assim, a atenção como um dos elementos mais importantes do cinema, pois a cada cena observada estamos relacionando-a a experiências anteriores próprias, mobilizando sentimentos e emoções e gerando idéias e pensamentos, que se aliam à continuidade da trama, que, por sua vez, conduz a atenção.

Desse modo, existem dois tipos de atenção que entram no jogo da arte: a voluntária e a involuntária (Munsterberg, 1916). Na atenção voluntária, o foco da atenção é interno, sendo nosso interesse pessoal quem a dirige; aqui, a escolha antecipada do objetivo nos faz excluir tudo que não nos satisfaça. Já na atenção involuntária, o que define sua direção são fatores extrínsecos ao espectador, cujo foco é dado pelas coisas externas, como objetos e situações, por exemplo.

A diferença do cinema em relação às outras artes é que, nos filmes, apenas existe espaço

para a atenção involuntária. Quando assistimos a um filme, não há (ou melhor, não deve haver) interesse preconcebido a nos guiar. Embora possamos assisti-lo interessados apenas em determinado ator, ou em alguma peculiaridade qualquer, o objetivo do cinema não é esse. Com o "mergulho" no filme e as técnicas da câmera (close up e cut back, por exemplo), são as imagens (e o cineasta em última análise) que conduzem nossa atenção e, assim, nos mostram o relevante para a história – o espectador apenas segue o que a tela lhe mostra. O movimento subjetivo da atenção, de excluir, na mente, o irrelevante, é recriado diretamente na tela, pelas imagens, e reformula o próprio espaço filmico: o mundo objetivo do filme molda-se aos interesses do discurso cinematográfico, o que garante a profundidade do filme e da experiência a ser sentida, redundando na realidade plástica sugerida.

O resultado final da remodelação do espaço e do tempo e da conseqüente impressão da realidade, é que passamos a ver aquilo que, cotidianamente, não veríamos. Nossas idéias, sentimentos e impulsos se organizam ao redor do privilegiado na tela (atenção involuntária), e a eliminação estética de tudo o que é supérfluo para a trama é intensificada pela própria característica da imagem cinematográfica, enquanto fruto da câmera.

As mudanças trazidas pelo cinema aos elementos estéticos aqui analisados se refletem nas diversas funções sociais que ele adquire diante da sociedade. Como já mencionado, ir ao cinema é experiência coletiva e toda a produção filmica tem, no centro, a projeção de uma realidade para ser sentida como "real", e as sensações que pretende dirigir ao público. Se o público está no centro dessa atividade, as funções sociais do cinema devem ser, necessariamente, a próxima característica a analisarmos.

A Reprodutibilidade Técnica e a "Explosão Terapêutica" do Cinema

A arte é um instrumento que permite vislumbrar o espaço social, um instrumento de percepção e reconhecimento da realidade

(Barbosa, 2000). As obras apresentam perguntas e respostas sobre a vida e a história, inventando uma linguagem capaz de nos mostrar lados ignorados de nossa própria existência, tomando-se um modo de entender e agir no mundo: as representações interpretam nossa vida social e intervêm nelas. Essa intervenção, que se traduz no possível despertar da crítica, é importante, por outro lado, porque a alienação social também pode se realizar através dessas mesmas representações, sobretudo nas imagens redutoras que ocultam as contradições sociais. Uma vez que a arte interpreta o mundo, e apresenta para o público novas sensações, é capaz de impulsionar transformações na sociedade.

A Modernidade trouxe consigo a superestimulação que Simmel (1902) tão bem explicitou como característica do homem dos dias de hoje. A "intensificação dos estímulos nervosos" do dia-a-dia, a rapidez do nosso mundo levam, conseqüentemente, à perda de sensação do homem moderno, refletida, segundo o autor, na sua atitude blasé, ou seja, na falta de resposta, na apatia, na pouca variação de sensações diante dos fatos cotidianos e na impossibilidade de senti-los plenamente.

Do lado oposto desse esvaziamento sensorial, Leo Charney (2001) coloca o conceito de instante, ou melhor, de experimentar o instante enquanto sensação, tão fortemente sentida, que se esvaece no momento seguinte ao de sua sensação. É exatamente este instante que resgata as possibilidades sensoriais que ficaram "defeituosas" diante da efemeridade da Modernidade. Mas essa situação apresenta-nos um problema: o instante não pode permanecer fixo, e tal percepção da Modernidade, enquanto momentânea, levou à constituição de novas formas de experiência da vida.

Explicitam-se, assim, duas conseqüências em primeiro lugar, há o esvaziamento da estabilidade pela característica de movimentação e rapidez da Modernidade; além disso, ao lado da sensação que sentimos do instante no instante, surge a cognição, como a faculdade que reconhece o instante apenas no momento posterior ao de sua ocorrência. São esses dois

aspectos da experiência moderna que, para Charney, criaram o cinema, uma nova forma de experiência.

A sensação e a cognição não podem habitar o mesmo instante. O presente só pode ser pensado enquanto sensação, e este é o remédio contra a alienação da Modernidade. Nesse diapasão, o cinema é a experiência moderna cuja essência reside nos momentos de sensação forte que certas imagens podem nos proporcionar. Na simbiose entre o instante da sensação e sua fungibilidade posterior, o cinema é a forma definidora da experiência temporal moderna. A função do cinema, por conseguinte, é a de recuperar a sensação da vida, guiando-nos para ápices momentâneos de atenção.

A duplicidade do filme é relevante para essa discussão: o filme pode ser concebido como um rolo de fotogramas ou em projeção, momento em que se articulou o movimento (Menezes, 1996). A transformação do estado espacial imóvel e descontínuo do filme em um espaço em movimento e contínuo ocorre dentro do espectador, que é guiado pelas sensações e atenção, oferecidas na tela, e a realidade sugerida. A montagem do filme, com a transformação de sua descontinuidade em continuidade, é possível pela articulação mental do espectador, permitindo-se a introdução da interpretação.

Observamos, com Charney (2001), que o presente ou instante visto em cena é o momento da sensação. A cognição habita o momento posterior, quando se reconhece o instante enquanto instante. Ora, a introdução de um fluxo contínuo de movimento nas imagens do filme oferece ao público momentos de sensação e cognição também contínuos, estabelecendo, além da recuperação da sensação à vida do espectador, a possibilidade de interpretação do que é visto na tela. São vários instantes sucessivos nos quais recuperamos a sensação perdida em nosso dia-a-dia. No filme, a realidade construída e percebida como real é uma realidade emocional, apenas percebida como uma sucessão de instantes no jogo de cognição que se dá quando o filme acaba e começamos a refletir sobre o que sentimos.

Exatamente neste ponto podemos relacionar este jogo de sensação e cognição com a relação espaço-temporal existente no cinema. Um filme é uma composição que mescla o espaço filmico, controlado pelo movimento e pelo tempo, com a construção de diversas temporalidades, havendo saltos, retrocessos, lembranças e projeções manifestadas continuamente, quando, na verdade, não poderiam existir. Em outras palavras, trata-se de um tempo no filme (Menezes, 1996), tempo este que comanda nossa atenção, sensação e a própria cognição, e que, como Charney (2001) apontou, confere ao cinema sua proximidade com a experiência rápida da Modernidade.

O cinema é um conjunto de elementos que atuam de maneira relacionada: atores, sons, falas, detalhes e vistas amplas; tudo leva à construção da imagem, que é o universo do filme. Essa imagem não é a realidade, não é o real, mas nos ajuda a pensar sobre esta mesma realidade, na medida em que possibilita a percepção das composições plásticas dos espaços e tempos que apresenta como reais, além de articular sensações e cognições construídas a partir de alguma finalidade do pensador, que é o cineasta. Pela análise da composição dos espaços e tempos do cinema conseguimos compreender os valores expostos, ressaltando a diferença ou semelhança com aquilo que imaginamos, fazemos, sentimos ou queremos.

Segundo Benjamin (1935/36), o cinema traz uma descrição da realidade mais significativa para o homem moderno ao narrar todo o condicionamento de sua existência, pois a técnica, inerente ao cinema, lhe permite criar um aspecto da realidade que não sofre nenhuma manipulação dos aparelhos técnicos, precisamente porque estes aparelhos integram a própria essência do cinema, a própria construção do filme, e através deles penetramos na profundidade escura da realidade. Essa possibilidade do cinema adquire um aspecto psicológico funcional e importante na sociedade de hoje. A câmera e seus recursos múltiplos, que conduzem nossa atenção involuntária, abrem passagem para percebermos o "inconsciente ótico", ou seja, aquelas forças invisíveis ou os

detalhes que normalmente, por nossa própria visão, não seríamos capazes de perceber.

Os aspectos da realidade exibidos nos filmes situam-se, em grande parte, fora da percepção sensível normal, e podem, assim, alterar profundamente nossa percepção através das deformações que o mundo visual sofre no filme. Surgem nossos sonhos; materializam-se nos filmes nossas angústias, felicidades e tristezas. O público partilha coletivamente de imagens, antes colocadas no sonho, na imaginação ou no manicômio; são reintroduzidas as sensações que a civilização não nos permitiu ter ou extravasar (Benjamin, 1935/36).

Benjamin (1935/36) vai mais longe. Para ele, além de retratar essas psicoses, o cinema adquire a função de inibi-las. Ele mostra as repressões trazidas pela Modernidade à civilização, e que funcionam como uma "explosão terapêutica do inconsciente": todas as sensações reprimidas em grande ou pouca quantidade surgem no cinema, e a criação virtual delas impede seu "amadurecimento perigoso" para a sociedade. A função do cinema aparece, assim, como controle, enquanto apaziguador dos impulsos inatos da sociedade, mostrando-nos realidades terapêuticas ao nosso inconsciente, mas que ameaçam a nós mesmos.

De maneira mais ampla, a possibilidade de o cinema atender a essa função reside na reprodução inerente dos filmes. Para Benjamin (1935/36), a reprodução técnica é um processo novo de intensidade crescente, que leva à falta de uma existência única da obra de arte (quadros, fotos, etc.). Na verdade, a reprodução técnica acaba por colocar a cópia do original em situações impossíveis para o original, aproximando o indivíduo da mesma.

O outro lado desse fato é que, embora a reproduzibilidade técnica mantenha intacto o conteúdo, afeta a autenticidade da obra. A "aura" – a existência única da obra e sua história e tradição – se perde, pois a existência única se transforma em existência serial (Benjamin, 1935/36). Com isto, a função social da arte se transforma e, em vez de se basear, apenas, em

valor de culto a uma obra de arte única, passa a se basear em valores políticos, podendo-se utilizar as cópias em diversos contextos sociais e fins diferentes.

Com relação ao cinema, a reprodutibilidade adquire outro viés. Para Benjamin (1935/36), a reprodução técnica de filmes não é a mesma reprodução técnica de gravuras, esculturas e pinturas, por exemplo, nas quais ela se caracteriza como condição externa às obras de arte. Nos filmes, a reprodutibilidade integra a própria técnica de produção, tornando obrigatória a difusão da obra e transformando o filme em forma de arte voltada para a coletividade. Exatamente por essa qualidade, o filme atinge milhares de pessoas e consegue levar o homem a refletir sobre o aparelho técnico, que deixa sua vida tão rápida e ultraestimulada.

As sensações produzidas pelo cinema nos levam, assim, a três formas complementares de experimentação da Modernidade: ou aquelas sensações trazem de volta as sensações perdidas no nosso cotidiano; ou aquelas sensações apaziguam os sentimentos que reprimimos, sob pena de destruímos a ordem; ou são sensações novas, criadas a partir da sugestão de realidade oferecida pelo cinema. Em qualquer um dos casos, a reprodutibilidade permite que os objetos venham ao encontro do espectador e, no caso do cinema, essa reprodução traz mais fortemente o caráter político da arte, caráter esse que se traduz nas suas potencialidades revolucionárias.

Por fim, para completar o quadro analítico das funções sociais do cinema, vale destacar que, apenas nele, o aparelho se funde de maneira precisa com a arte (Benjamin, 1935/36), transformando a realidade cinematográfica em

realidade artificial, sugerida como realidade verdadeira. Embora o resultado final seja um filme, aparentemente livre de qualquer interferência técnica, é somente essa técnica que permite sua existência, e a realidade por ele sugerida nada mais é que uma inovação estética no universo da tecnologia.

Conclusão

Para a análise cinematográfica existe mais de uma via de acesso. Não apenas as ciências humanas se debruçam sobre as questões estéticas suscitadas pelo cinema, como, também, as ciências exatas buscam respostas para a repercussão que as inovações técnicas trazem ao universo da tecnologia. Entretanto, uma análise do cinema como forma de arte que influencia e é influenciada pela sociedade deve levar estes dois aspectos em consideração.

No caso do cinema, a reprodução técnica possibilitou o surgimento de uma nova forma de expressão que sugere uma realidade artificial como verdadeira e apazigua sentimentos que poderiam se tornar ofensivos à vida em sociedade. Não apenas nos filmes, mas em qualquer arte, a técnica deve ser sempre um elemento a considerar para uma análise estética mais completa, pois ou ela redefine a forma como a arte é produzida, ou a técnica amplia as conseqüências sociais da expressão artística, ou ambas.

Por fim, técnica, arte e problemas sociais, longe de se excluírem, devem se complementar, de modo a estabelecer novos paradigmas para a conceituação e análise da estética em geral, enquanto expressão cultural e modo de leitura do mundo.

Dados sobre o autor

Clark Mangabeira Macedo é Bacharel em Ciências Sociais (UERJ), mestrando em Ciências Sociais (PPCIS - UERJ) e ex-aluno do CEFET/RJ

Referências Bibliográficas

1. BARBOSA, Jorge Luís. A arte de representar como reconhecimento do mundo: o espaço geográfico, o cinema e o imaginário social. *Geografia, Niterói*, ano 2, nº 3, p.69-122, 2000.
2. BENJAMIN, Walter. A obra de arte na era da sua reprodutibilidade técnica (1935/36). In: __. *Magia e técnica, arte e política: Obras Escolhidas*, 6ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1985. v.1, p. 165-196.
3. BORNHEIM, Gerd. *Brecht: a estética do teatro*. Rio de Janeiro: Ed. Graal, 1992.
4. BRASIL, Giba Assis. Graus de realidade no audiovisual; Interseções. *Revista de Est. Interdisc. da UERJ*, Rio de Janeiro, ano 5, nº1, p. 81-89, jan. 2003.
5. CHARNEY, Leo. Num instante: o cinema e a filosofia da modernidade. In: __. CHARNEY, Leo; SCHWARTZ, Vanessa R. (Orgs.). *O cinema e a invenção da vida moderna*. São Paulo: Cosac & Naify, 2001. p. 386-408.
6. MENEZES, Paulo Alberto Arruda de. Cinema: imagem e interpretação. *Tempo Social. Revista de Sociologia da USP*, São Paulo, v. 8, nº 2. p. 83-104, 1996
7. METZ, Christian. *A significação no cinema*. São Paulo: Perspectiva, 1972. (Coleção Debates)
8. MÜNSTERBERG, Hugo. *A Atenção* (1916). In: __. XAVIER, Ismail (Org.). *A experiência do cinema (Antologia)*. Rio de Janeiro: Graal: Embrafilme, 1983. v. 5, p. 27-54.
9. SIMMEL, Georg. *A Metrópole e a Vida Mental* (1902). In: __. VELHO, Gilberto (Org.). *O fenômeno urbano*. Rio de Janeiro: Zahar, 1967. p. 13-28.

A Estabilidade Dismantelada: Algumas Considerações sobre Economia, Tecnologia e Poder na Ordem Internacional Pós-Guerra Fria

Adriano de Freixo
Alvaro de Oliveira Senra

Foi o melhor dos tempos, foi o pior dos tempos, foi a era da sensatez, foi a era da tolice, foi a época da crença, foi a época da incredulidade, foi a estação da Luz, foi a estação das Trevas, foi a primavera da esperança, foi o inverno do desespero, tínhamos tudo à nossa frente, tínhamos nada à nossa frente, íamos todos direto para o céu, íamos todos direto para o lado contrário – em suma, era um período tão parecido com o atual, que algumas de suas autoridades mais destacadas insistiam em que ele fosse recebido, para o bem ou para o mal, apenas no grau superlativo de comparação.

Charles Dickens, "Um Conto de Duas Cidades", 1859.

RESUMO: A ordem mundial bipolar, erigida sobre os escombros da Segunda Grande Guerra e que durou mais de quatro décadas, garantiu certa estabilidade nos países centrais do sistema internacional durante este período. A desagregação desta ordem, culminando com o desmantelamento do bloco socialista e o fim da URSS, no final da década de 1980, assim como as transformações estruturais verificadas no interior do sistema capitalista a partir da década de 1970 – com a crise do capitalismo pactuado, representado principalmente pelo Welfare State, as inovações tecnológicas e produtivas e os ataques aos direitos sociais, notadamente a partir da década de 1970 –, abriram caminho para fenômenos como a hegemonia neoliberal, a Globalização e, no limite, a hegemonia de uma única potência, os EUA. Nesta nova ordem verificamos a permanência e/ou ressurgimento de velhas questões como o nacionalismo e o terrorismo, ampliados pela distribuição desigual das riquezas entre os povos do mundo. Palavras-chave: Capitalismo, Globalização, Sistema Internacional, Pax Americana, Ordem Mundial Contemporânea

ABSTRACT: The bipolar world order – which was raised over the debris of the 2nd World War and lasted more than four decades – ensured some stability to the nations that were in the center of the international system in the period. Its slow dissolution, especially after the 70's, ended up in the dismantling of the socialist block and the end of the USSR in the 80's. Such facts created the delusion that a new order, based on a relative economic multipolarity and a politic and military unipolarity, would logically give rise to a period of international peace and security. That is called the pax americana, according to which the focus of international relations would move from politics to economy. However, this perception, reinforced by the global acceptance of neoliberal principles and by globalization, revealed itself as a misunderstanding, for old issues like terrorism and nationalism prevailed or resurged, amplified by the inequality of wealth distribution around the world. Thus, in the beginning of the 21st century, the world saw, on the one hand, the strengthening of anti-globalization movements and, on the other hand, the proliferation of politic groups that act in the periphery of the States, using violence to reach their aims, breaking – thanks to the technological development – the State monopoly of the use of weapons of massive destruction. Then, instead of the pax americana, the new world (dis)order initiated an era of insecurity and uncertainties, unimaginable until now. The focus of this paper is to discuss these issues, trying to understand some of the major paradoxes and contradictions of contemporary world. Key words: Globalization, International System, Terrorism, Pax Americana, Contemporary World Order

A ordem mundial, que se ergueu sobre os escombros da Segunda Grande Guerra, com duração aproximada de 45 anos, baseou-se na hegemonia de duas superpotências, com enorme poderio econômico e, fundamentalmente, político-militar, que lideravam "blocos" de países aliados os EUA e a URSS, configurando, assim, uma ordem internacional bipolar. Esta idéia de

bipolaridade deve ser entendida como "a configuração da relação de forças na qual a maior parte das unidades políticas se agrupa em torno de duas dentre elas, cujas forças superam a das demais". (Aron, 1986: 203) Esta ordem bipolar, que, teoricamente, apresentaria mais instabilidade e insegurança que ordens baseadas na multipolaridade, acabou sendo um período de relativa paz nas regiões centrais

do sistema internacional, com os conflitos ficando restritos à periferia. O "equilíbrio do terror", baseado na posse, pelas superpotências, de imensos arsenais de armas nucleares e convencionais, fez com que ocorresse este longo período de "paz armada". A noção de "impossibilidade da guerra" acabou gerando a "coexistência pacífica" entre as duas superpotências e, de certa forma, cooperação tácita, pois ambas agiam no sentido de impedir o surgimento de novas alternativas nessa realidade bipolar, gerando um "congelamento do poder" em âmbito internacional.

Este período marcou a decadência geopolítica da Europa, já iniciada na Primeira Grande Guerra, com a velha Europa bipartida em zonas de influência das superpotências. Este processo refletiu-se na já citada dissolução dos antigos impérios coloniais europeus e na formação do chamado "Terceiro Mundo", contribuindo para ampliar o número de atores do sistema internacional que, pela primeira vez, tornou-se mundial. Porém, a Europa acabou sendo o centro da chamada Guerra Fria, tomando-se o principal palco de confrontação das grandes potências. É neste contexto que, ainda na década de 1950, foi lançado o embrião do projeto de unidade europeia, pelo Tratado de Roma, através da criação, em 1957, do Mercado Comum Europeu, iniciando-se, assim, o sonho de construção de uma "pátria europeia", onde as tradicionais rivalidades nacionalistas seriam suplantadas.

A partir da década de 1970, a ordem bipolar começou a dar sinais de desgaste, principalmente devido às transformações na esfera econômica. O desenvolvimento desigual – dos anos 70 e 80 do século XX – penalizou as grandes potências, notadamente a URSS, e possibilitou a emergência de potências médias, como o Japão, a Alemanha e a China. Os excessivos gastos militares e a prioridade dada ao setor bélico fizeram com que a URSS não conseguisse acompanhar a revolução técnico-científica, em andamento naquele período, além de mergulhar sua economia (com a exceção lógica do setor militar) em um quadro de estagnação, com ritmo

de crescimento anual praticamente nulo; enquanto isso, o crescimento dos EUA, também em níveis baixos, situava-se em torno de 1% ao ano e, dentro do próprio bloco capitalista, a hegemonia norte-americana já não estava tão clara:

A crise iminente do regime norte-americano foi assinalada entre 1968 e 1973 em três esferas distintas e estreitamente relacionadas. Militarmente, o exército norte-americano entrou em dificuldades cada vez mais sérias no Vietnã; financeiramente, o Sistema de Reserva Federal dos Estados Unidos verificou ser difícil e, depois, impossível preservar o modo de emitir e regular o dinheiro mundial estabelecido em Bretton Woods; e ideologicamente, a cruzada anticomunista do governo norte-americano começou a perder legitimidade no país e no exterior. (ibidem: 310)

Desta forma, estavam lançadas as bases para a construção de uma ordem internacional, que começaria a tomar forma mais nítida na década de 1980, quando, durante a Era Reagan, o regime norte-americano viveu a sua belle époque – com o início da derrocada do Império Soviético, que se concretizaria no começo da última década do século XX. Porém, este início de década também foi extremamente difícil para a economia norte-americana devido ao aprofundamento da recessão e ao aumento dos níveis de desemprego industrial. (ibidem: 310)

Os Estados Unidos haviam sido os principais beneficiados com a configuração, nos anos posteriores à década de 1940, de uma civilização capitalista caracterizada pela cultura fordista, que, partindo inicialmente das condições histórico-sociais do capitalismo norte-americano do início do século XX, difundiu-se de forma correlata ao processo fortemente expansivo do capitalismo após a Segunda Grande Guerra, sob a hegemonia global dos Estados Unidos. Na segunda metade do século XX ocorreu uma difusão de "processos, técnicas, organização empresarial, esquemas de financiamento e

comercialização baseados na tecnologia americana desenvolvida nos anos 30 e 40. Assim, do pós-guerra até por volta de 1970, assiste-se ao auge do padrão industrial baseado no regime de acumulação norte-americano." (Muller, 1987: 43)

Sob um ponto de vista mais estritamente econômico,

Fundamentalmente, esse padrão industrial, comercial, financeiro e de consumo consiste no seguinte: é centrado nos setores de bens de capital, metal mecânica e petroquímica basicamente (que inclui transportes), diretamente associado ao consumo de bens duráveis e à substituição de produtos naturais por sintéticos. Sua dinâmica de crescimento reside na incorporação de progresso técnico em alguns setores de bens de capital e no comércio internacional, bem como na estreita vinculação das grandes empresas líderes com o Estado. (ibidem: 43-44)

A expansão capitalista durante este período histórico ainda se deu, basicamente, no interior de economias nacionais (com maior ou menor grau de autonomia). Tais economias se articularam principalmente em torno de estruturas de regulação estatal, com variações de acordo com a posição de cada nação diante da divisão internacional do trabalho e com a correlação de forças entre as várias classes e frações de classe no interior de cada formação social nacional; as principais expressões políticas deste período foram o Estado de Bem-Estar Social (Welfare State) dos países capitalistas da Europa centro-ocidental e o Estado desenvolvimentista, implementado em alguns dos principais países da periferia capitalista.

Por volta da década de 1970, a forte e complexa combinação entre a internacionalização crescente da produção industrial, ocorrida neste período sob a égide das companhias transnacionais, e o papel dos Estados nacionais, sobretudo nos países de capitalismo central, de intervenção, sob diferentes formas, na atividade produtiva, desaguou em um processo

que combinou a centralização, em nível internacional, da produção do conhecimento científico e tecnológico com a descentralização das estruturas produtivas. Desta forma, "a internacionalização da produção corresponde, em boa medida, à descentralização internacional da geração de valor concomitantemente a uma nova centralização das condições contemporâneas de produção fundadas na ciência e na tecnologia." (ibidem: 18)

Nas palavras de Fiori,

Se a internacionalização (do capital) foi uma constante, também foram distintas as formas em que os capitalismo originários relacionaram-se, em seu movimento expansivo, com as suas periferias coloniais ou independentes. Sendo perfeitamente distinguíveis, por exemplo, a etapa em que as periferias integraram-se à economia internacional trocando seus produtos primários, explorados, em geral, pelos capitais forâneos, por produtos manufaturados provenientes dos países centrais, de quando esta mesma produção manufatureira se transferiu, na forma de filiais, para os países periféricos. E hoje parece já bastante provável que este mesmo movimento expansivo e internacionalizado tenha entrado em uma nova fase, anunciada pela crise mundial de 1973-75, mas cujo perfil só adquiriu maior nitidez nos anos 80. E, como em outros grandes momentos de inflexão deste mesmo processo, algo qualitativamente novo vem se desenhando na forma em que se expandem, organizam e inter-relacionam, entre si e com a força de trabalho, os capitais produtivos, comerciais e financeiros.

Num outro plano, deve-se ter presente que esta inflexão que individualiza o momento da globalização ocorreu como efeito combinado de um certo tipo de progresso tecnológico, sobretudo no campo eletrônico-informacional, com um conjunto de decisões políticas desregulacionistas que se universalizaram, nos anos 80, a partir do eixo

anglo-saxão, sob a égide da hegemonia liberal conservadora. (Fiori, 1995B: 163-164)

As transformações acima citadas apontaram, também e fundamentalmente, para uma concentração de capital ainda maior em escala global. No limite, este quadro sugere a redução da margem de autonomia dos Estados capitalistas periféricos e de sua capacidade de apoiar políticas relativamente autônomas de desenvolvimento econômico – tal como se expressaram, por exemplo, nos pesados investimentos estatais em infra-estrutura e na sustentação de um esforço de industrialização substituidora de importações, conforme ocorreu no Brasil durante aproximadamente quatro décadas.

Além disso, a partir da década de 1970, inicialmente nos países centrais, o capitalismo começou a sentir o impacto das inovações tecnológicas representadas sobretudo pelo avanço da microeletrônica, com consequências diretas sobre seus aspectos mais objetivos – a estruturação da produção, a organização do processo de trabalho, a circulação de mercadorias – e subjetivos, ou seja, a organização político-estatal (inclusive as políticas sociais), atuação dos sujeitos políticos na sociedade civil – sindicatos, partidos políticos e, de forma mais geral, as próprias estratégias de legitimação ideológica adotadas pelos setores hegemônicos, condutores das políticas estatais.

De forma combinada com as mudanças tecnológicas e o processo de trabalho, as políticas adotadas, de início na transição entre as décadas de 1970 e 1980 por governos conservadores de países do capitalismo central, notadamente Thatcher, na Grã-Bretanha, e Reagan, nos EUA, passaram a dar mais visibilidade às políticas que ficaram conhecidas como "neoliberais", retiradas, em princípio, da intervenção econômica do Estado com o retorno deste às suas funções "clássicas", atenção absoluta a políticas de estabilidade e desregulamentação econômica, desmonte do Welfare State gradualmente articulado a partir da década de 1940, duro ataque aos sindicatos de

trabalhadores e "flexibilização" do mercado de trabalho. (Ibidem: 164-165). Na década de 1980, a ideologia neoliberal passou a ser hegemônica em vários países da Europa e da América Latina, tendo sido aplicada tanto por governos de partidos conservadores, quanto de origem social-democrata, na Europa, ou de origem populista, como no exemplo da Argentina de Menem.

A ofensiva liberal-conservadora se deu, portanto, em duas frentes: a primeira, sustentada pelas transformações tecnológicas e produtivas, de desmonte do capitalismo fordista e pactuado, com duro ataque aos direitos trabalhistas e à regulação estatal; a segunda, assumida sobretudo pelos EUA de Reagan, de superar a depressão posterior à derrota no Vietnã, mantendo o bloco socialista (fundamentalmente a URSS) sob intensa pressão econômica e militar.

Com o desmantelamento da URSS e do bloco socialista, houve pressa dos EUA em comemorar a implantação daquilo que foi chamado pelo presidente George Bush de "nova ordem mundial", em que a bipolaridade cederia lugar a uma configuração de forças unipolar ou imperial, com a implantação da pax americana. Porém, esta nova ordem acaba desvinculando o poder geopolítico da supremacia bélico-militar, fazendo com que outras dimensões, como a econômica, por exemplo, voltem a ter peso. Assim, é a partir da última década do século XX que se consolida a tendência de criação de megablocos econômicos, capazes de fazer frente aos desafios desta nova "ordem" que se estabelecia, conforme enfatizavam, na época, os analistas da economia mundial:

No que concerne à reordenação da economia mundial, dois traços costumam ser destacados: o declínio relativo dos Estados Unidos de uma parte, e a emergência do Japão como maior centro financeiro do mundo, de outra parte. Todavia, o aspecto mais importante, no processo em curso, que parece ser a tendência dominante para a entrada do século XXI é a formação de blocos econômicos. (Ohweiler, 1989: 48)

Dentre estes blocos, destaca-se a União Européia – concretizada pelo Tratado de Maastricht, de 1992, a partir da Comunidade Económica Européia – que, apesar de haver sido constituída no cenário da Guerra Fria, com o fim deste período – e a nova ordem a partir daí estruturada – teve abertas novas possibilidades estratégicas e de expansão, consolidando, assim, sua posição como um dos três pólos da economia mundial.

A década de 1990 também é aquela em que se consolida o processo conhecido genericamente como Globalização, caracterizado pela mundialização dos mercados, com a livre circulação do capital, a reestruturação dos processos produtivos e a formação de grandes corporações globais, ocorrida sob a égide do neoliberalismo e que aprofunda as desigualdades entre os países centrais e periféricos do sistema capitalista.

As políticas neoliberais e a redução da regulamentação dos mercados e da atividade económica em geral, de um lado aceleram a deterioração do meio ambiente e o esgotamento dos recursos naturais, em especial na periferia e, de outro, permitem a concentração de capital em cada mercado, através de fusões e aquisições, e o acumulam, cada vez mais, nos países centrais em relação à periferia. (Guimarães, 2000: 70)

Porém, as implicações desse processo geram controvérsias. A final, quem seria o principal beneficiado com a Globalização? Alguns teóricos defendem a idéia de que a guerra fria não teve potências vencedoras, sendo, na verdade, vencida pelos donos dos capitais que circulam pelo mundo e que não têm compromisso de fidelidade com nenhuma nação, pois "à medida que se intensifica a competição pelo capital global, as forças de mercado desterritorializadas (primordialmente as empresas comerciais, mas também alguns indivíduos) impõem restrições cada vez mais rigorosas, até mesmo, à política económica das maiores nações, inclusive os Estados Unidos". (Peterson apud Arrighi & Silver, 2001: 16) Com

isto, uma das características do processo de Globalização seria o enfraquecimento dos Estados Nacionais em detrimento das grandes corporações globais.

Para outros, a Globalização seria somente o novo nome para velhos processos de expansão do capitalismo em nível mundial. Argumenta-se também que a Globalização foi possibilitada enormemente pela aplicação dos princípios neoliberais que, por sua vez, foram difundidos a partir de determinadas nações, como os EUA e a Grã-Bretanha. Assim, "visto que o apoio e o incentivo estatais foram indispensáveis ao processo de globalização, afirma-se que os Estados têm a capacidade de reverter esse processo se assim desejarem". (ibidem: 17) Não se pode esquecer, também, que o "choque de juros" realizado pelos Estados Unidos no final da década de 1970, gerador de uma violenta recessão mundial, está na raiz da reordenação financeira da economia mundial que criou condições para que ocorresse o processo de globalização.

Desse modo, pode-se pensar que a Globalização, ao invés de enfraquecer os Estados Nacionais, na verdade, faria parte da estratégia de um determinado Estado para manter a sua hegemonia mundial: os EUA. Esta tese estaria confirmada pela grande prosperidade da economia norte-americana, a partir da segunda metade da década de 1990. Com isto, a multipolaridade económica estaria, em realidade, evoluindo em direção a um único pólo dominante que, por sua vez, também é dotado do maior poderio militar.

O mundo das últimas décadas tomou-se multipolar. Mas não será que os três clássicos pólos, americano, japonês e europeu, parecem evoluir rapidamente para a construção de um só pólo dominante? Não será que as três economias do mundo se encontram em vias de dar origem a uma só economia mundial liderada por um só protagonista? Neste processo de mundialização, que se traduz não apenas por uma maior abertura da economia às trocas internacionais, mais profundamente,

pela interpenetração dos sistemas produtivos nacionais, quem beneficia em primeiro lugar? A globalização de que todos falamos, não é a globalização orientada pelos Estados Unidos da América, a grande vencedora da Guerra Fria? (Souza, 2000: 72)

Assim, ao pensarmos o mundo neste início de século XXI, temos de considerar o fato de estarmos vivendo na ordem mundial que se ergueu concomitantemente sobre os escombros da bipolaridade do período da Guerra Fria e da desmontagem dos mecanismos de acumulação do período do capitalismo fordista e pactuado, ordem esta baseada na hegemonia de uma superpotência: os EUA, que impõem as suas políticas, os seus valores e a sua visão de mundo às demais nações do Globo. Portanto, o decantado processo de Globalização, na verdade, deveria ser chamado de "Americanização". Do soft power da Era Clinton ao intervencionismo expresso pela Doutrina Bush, o que temos assistido são os movimentos de uma potência imperial procurando fazer valer os seus interesses, a partir da "crença de que o mundo pode se tornar seguro com uma Pax Americana na qual a hegemonia global dos Estados Unidos se estabeleça num futuro previsível". (Gray, 2000: 14) No entanto, é cabível perguntar até que ponto esta Pax Americana pode ser realmente efetivada.

Nos últimos anos, o que foi efetivamente globalizado foram a miséria, a fome e a exclusão social. Enquanto uma grande minoria de privilegiados acumula fortunas na especulação financeira global, a maior parte da população mundial tem os seus direitos básicos negados:

Enquanto os jogadores se lambuzam em ondas especulativas que geram ganhos astronômicos e rápidos, a grande maioria de não jogadores, distante das apostas no cassino global, vê sua sorte irremediavelmente vinculada a aqueles. A cada lance especulativo, a cada megamovimentação financeira, são inúmeras empresas que fecham as portas em todo o mundo, são alguns novos milhares de desempregados e de novos pobres. (Costa: 2004: 98)

Fala-se na globalização da informação com o advento da comunicação via satélite e da internet. Mas quantos usufruem disto no mundo de hoje? Sem dúvida, só uma pequena minoria. Já se fala hoje em um novo tipo de analfabetismo – o "analfabetismo digital" –, mostrando que os avanços tecnológicos só contribuíram para aumentar o abismo existente entre ricos e pobres. Não se pode esquecer também, como assinala Cardoso, que a "revolução informacional" e as inovações tecnológicas, da mesma maneira que ocorreram em fases anteriores à da Revolução Industrial, significam, entre outras coisas, o aumento do desemprego em massa, o que agrava ainda mais as violentas desigualdades sociais globais neste início de século. (Cardoso, 2000: 262)

Por tudo isto, nos últimos tempos, as resistências a este processo têm aumentado. Tal fato fica claro nas manifestações anti-globalização que vêm acontecendo em todo o mundo, como as ocorridas em Gênova (2001), durante uma reunião do G-8 (grupo de países formado pelas sete maiores economias do mundo, mais a Rússia); os protestos durante a reunião da Organização Mundial do Comércio, em Cancún, México, ou na organização de eventos como o Fórum Social Mundial, em suas cinco edições: quatro em Porto Alegre e uma em Bombaim, cujo slogan é "Um outro mundo é possível", e é contraponto ao Fórum Econômico Mundial que acontece na cidade suíça de Davos. Estes movimentos não têm se limitado a realizar simples manifestações de protesto, mas a formular e a defender propostas alternativas que visam combater as enormes desigualdades existentes no mundo. Dentre estas propostas, destaca-se a implementação da chamada "Taxa Tobin" proposta, ainda em 1978, pelo economista norte-americano James Tobin. Esta taxa consistiria na cobrança de uma alíquota de 0,1 % sobre a movimentação financeira do capital especulativo e seria aplicada em programas de combate à pobreza e de promoção do desenvolvimento sustentável.

Entretanto, a resistência ao processo de "Americanização" do mundo também apresenta seu lado trágico, como os acontecimentos de 11 de setembro de 2001, em que milhares de

inocentes morreram. É claro que, sob quaisquer ângulos, episódios como os ataques às torres gêmeas, os atentados de Madri (2004) ou as recentes explosões no metrô de Londres são absolutamente condenáveis. Porém, como cientistas sociais, devemos analisar e buscar compreender os processos históricos que possibilitaram a ocorrência de trágicos acontecimentos como estes; devemos buscar entender de que forma a idéia do "Terrorismo" como instrumento de resistência se difundiu entre parcelas expressivas das populações islâmicas; devemos analisar com cuidado a política norte-americana para o Oriente Médio e para o mundo – em especial, para o Terceiro Mundo – e, principalmente, discutir o que realmente significa esta "nova" ordem mundial.

Em primeiro lugar, é importante assinalar que, paradoxalmente, o fenômeno da Globalização e o desenvolvimento tecnológico possibilitaram o surgimento de organizações, como a Al-Qaeda, e geraram a "democratização" do uso de armas de destruição em massa, fazendo com que "mesmo os mais estáveis e eficazes Estados" já tenham perdido "o monopólio da força coerciva, entre outras razões devido à chegada de inúmeros instrumentos de destruição novos, pequenos e portáteis e da extrema vulnerabilidade da vida moderna às perturbações repentinas, por pequenas que sejam". (Hobsbawm: 2001). Este processo também foi facilitado pela pressão exercida pelos EUA e seus aliados ocidentais sobre a URSS, no momento de sua desintegração (dentro da lógica triunfalista do fim da Guerra Fria), fazendo com que, naquele momento de crise, muitos segredos tecnológicos chegassem às mãos de organizações não-estatais.

Em segundo lugar, não se deve esquecer o apoio sistemático dos EUA ao Estado de Israel, baluarte do ocidente no Oriente Médio e ator principal de um dos mais importantes focos de tensão do mundo contemporâneo, os conflitos árabe-israelenses. Este apoio, agravado pelas péssimas condições de vida do povo palestino e pelos inúmeros acordos políticos feitos entre norte-americanos e setores considerados "confiáveis" do mundo árabe, fazem com que a

região se torne um terreno fértil para o surgimento e a proliferação de grupos fundamentalistas islâmicos que difundem o ódio a tudo que os EUA representam. É a partir destas questões que podemos entender por que o mais famoso desses grupos, a Al-Qaeda, fez de um objetivo político de caráter local – a derrubada da dinastia dos Saud e o controle dos lugares sagrados do islã – uma luta de caráter global.

Finalmente, nunca é demais reiterar o já assinalado aprofundamento do abismo entre ricos e pobres que veio no bojo da nova ordem mundial. Nos últimos 30 anos, a movimentação financeira passou de U\$ 70 milhões/dia para U\$ 1,5 trilhões/dia, capitais estes que acabam convergindo para os países centrais do sistema, em particular, para a grande potência hegemônica.

Portanto, a lógica neoliberal vinculada à atual ordem mundial é naturalmente excludente, o que obviamente pode gerar reações extremas que vão de protestos mais agressivos em algumas manifestações anti-globalização – em sua face mais suave – até atentados terroristas, em sua face mais violenta.

É importante deixar claro que não queremos "transformar a vítima em culpada", como foi dito, após os ataques de 11 de setembro, por uma destas revistas semanais de informação, ou seria de desinformação? Mas também não queremos e não podemos embarcar no discurso maniqueísta da maior parte da mídia, à época, de que estaria acontecendo uma "luta do bem contra o mal". A "Doutrina Bush", que preconiza "ataques preventivos" aos "inimigos em potencial" dos EUA, baseada em um discurso carregado de imagens marcadas por influências de um fundamentalismo religioso – como a idéia da existência de um "eixo do mal" – e a recente intervenção norte-americana no Iraque, nos mostram o quão simplista, ou mal-intencionada, é essa visão sobre a atual configuração do Sistema Internacional.

Por tudo isto, a concretização da Pax Americana, triunfalmente anunciada no início da década de 1990, parece estar bastante distante, e a grande potência do norte enfrenta diversos

obstáculos para consolidar sua hegemonia imperial. Neste momento, o mundo parece ser um lugar muito mais inseguro para se viver do que há duas décadas atrás, e a crença central da modernidade – a de que a razão, o progresso e o

conhecimento científico trariam a emancipação da humanidade – está cada vez mais esmaecida. São estas questões que nos parecem fundamentais para refletirmos neste início de século XXI.

Dados sobre os Autores

Adriano de Freixo é Mestre em História das Relações Internacionais pela UERJ, Doutorando em História Social na UFRJ e Professor de História do Departamento de Ensino Médio e Técnico do CEFET/RJ.

Alvaro de Oliveira Senra é Mestre em Educação pela UFF, Doutorando em Ciências Sociais na UERJ e Professor de História do Departamento de Ensino Médio e Técnico do CEFET/RJ.

Bibliografia

1. AGUITON, C. O. O mundo nos pertence. São Paulo: Viramundo, 2002.
2. ARON, R. Paz e guerra entre as nações. 2ª ed. Brasília: Ed. da UnB, 1986.
3. ARRIGHI, G. O longo século XX. Rio de Janeiro: Contraponto; São Paulo: U nesp, 1996.
4. ARRIGHI, G. e SILVER, B. J. Caos e governabilidade no moderno sistema mundial. Rio de Janeiro: Contraponto; Ed. da UFRJ, 2001.
5. CARDOSO, C. F. No limiar do século XXI, In: __. REISFILHO, D. A. et alii. O século XX: o tempo das dúvidas. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.
6. CHOSSUDOVSKY, M. A globalização da pobreza. São Paulo: Moderna, 1998.
7. CORIAT, B. Automação programável, novas formas e conceitos de produção. In: __. SCHMITZ, H. & CARVALHO, R. (Orgs) Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional. São Paulo: Hucitec, 1988.
8. COSTA, A. O fracasso da globalização. Aparecida (SP): Idéias&Letras, 2004.
9. FIORI, J. L. Em busca do dissenso perdido: ensaios críticos sobre a festejada crise do estado. Rio de Janeiro: Insight, 1995.
10. _____. A governabilidade democrática na nova ordem econômica. Novos Estudos CEBRAP. São Paulo: [S. n] nº 46, p. 159-174, nov., 1995.
11. GRAY, J. Al-Qaeda e o que significa ser moderno. Rio de Janeiro: [S. n], 2004.
12. GUIMARÃES, S. P. Quinhentos anos de periferia. Porto Alegre: Ed. da UFRGS; Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.
13. HOBBSBAWM, E. A era dos extremos. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
14. _____. A falência da democracia. Folha de São Paulo, São Paulo, 9 set. 2001. Caderno Mais.
15. MÜLLER, G. Introdução à economia mundial contemporânea. São Paulo: Educ: Ática, 1987.
16. OHLWEILER, O. A. A era dos blocos econômicos. Teoria&Política. São Paulo: Brasil Debates, nº 12, out., 1989.
17. SOUZA, F. Portugal e o mundo contemporâneo: desafios e oportunidades na nova ordem internacional. Lusíada Revista de Ciência e Cultura. Porto: Universidade Lusíada do Porto, 2000. (Série de Relações Internacionais)

Desenvolvimento de Projeto de Biologia no Ensino Médio: Contribuições Pedagógicas

Jorge Luiz Silva de Lemos

RESUMO: O objetivo geral desse trabalho foi analisar, qualitativamente, o desenvolvimento do projeto temático de Biologia, denominado "Jardins do CEFET/RJ: memória viva da história e da ciência", realizado em 2004, no Ensino Médio do CEFET/RJ, buscando identificar as contribuições pedagógicas, tendo como norte a alfabetização científica, a construção de concepções ambientais e a complementação de conteúdos programáticos de Biologia. Trata-se de uma pesquisa teórico-empírica, descritiva, com abordagem qualitativa. O projeto temático de Biologia constituiu-se em um conjunto de práticas pedagógicas que proporcionou a complementação do ensino de Biologia e, por sua vez, é uma alternativa para o ensino tradicional de Ciências. Com o estudo foi possível concluir que o uso de um projeto temático, como estratégia de ensino de Ciências, é uma importante contribuição pedagógica, proporcionando a superação do ensino propedêutico e preparando o aluno para a vida pessoal e profissional, isto é, para ser um "cidadão do futuro".

Palavras-chave: Educação Científica, Ensino de Biologia, Competência, Projeto Temático, Contribuição Pedagógica

ABSTRACT: The objective of this paper was to evaluate, qualitatively, the development of the thematic project of Biology, called "Gardens from CEFET/RJ: alive memory of history and science", that was undertaken during 2004, in the high school of CEFET/RJ (Brazil, Rio de Janeiro), seeking to identify the pedagogical contributions, focusing on the scientific initiation, construction of environment concepts and supplementation of Biology syllabi. It is a descriptive theoretical-empirical research with qualitative approach. The Biology thematic project constituted of a set of pedagogical practices that provided the complementation of the Biology education, and in turn is an alternative for the traditional science education. It can be inferred by the study that the use of a thematic project, as strategy for the science education, is an important pedagogical contribution, surpassing the propedeutic teaching and preparing the students for the personal and professional life, that is, to be a "future citizens".

Key words: Scientific Education, Biology Education, Competence, Thematic Project, Pedagogical Contribution

Introdução

O emprego de projetos educacionais – prática educativa – foi formalizado no início do século XX, quando Kilpatrick levou à sala de aula algumas das contribuições de John Dewey (Hernández, 1998; Delizoicov, 2002). Parece que, nos dias de hoje, eles ressurgem como estratégia de ensino, contribuindo para o desenvolvimento das competências nos diversos segmentos do ensino (Nogueira, 2005). Quando os projetos são desenvolvidos em uma perspectiva de abordagem temática, os temas, por se constituírem de situações amplas, e muitas vezes complexas, permitem e requerem uma abordagem interdisciplinar, menos fragmentada (Auler, 2003).

Projetos são atividades executadas por um aluno ou por uma equipe para resolver um problema e que resultam em relatório, modelo, coleção de organismos, enfim, um produto final concreto. Seus objetivos educacionais mais importantes são o desenvolvimento de iniciativa, da capacidade de decidir e da persistência na

execução de uma tarefa. A função do professor é orientar, auxiliar a resolver as dificuldades que forem surgindo no decorrer do trabalho e analisar as conclusões (Krasilchik, 2004, p.110).

Segundo Martins(2002), há três momentos na chamada metodologia de projetos:

- avaliação inicial – é a sondagem para o levantamento de repertório;
- encaminhamento de ações – o levantamento de propostas possíveis, avaliação e replanejamento;
- sistematização – ocorre quando há uma apropriação do conhecimento construído.

Durant (2005) citou em seu artigo que a alfabetização científica pode ser vista sob três abordagens: a primeira enfatiza o conteúdo da ciência (no conhecimento científico); a segunda, a importância dos processos da ciência (os procedimentos mentais e manuais que produzem o conhecimento científico são

muitas vezes referidos coletivamente como "o método científico"); a terceira, as estruturas sociais ou as instituições da ciência (de cultura científica).

Quando a literatura menciona propostas para uma alfabetização científica, pensa-se imediatamente nos currículos de Ciências, os quais têm se apresentado cada vez mais de forma interdisciplinar, em uma perspectiva de ciência inter-relacionada com a tecnologia e com a sociedade. Tais currículos têm sido denominados de ciência-tecnologia-sociedade (CTS). Segundo Auler (2001), a chamada alfabetização científica e tecnológica (ACT) pode ser vista por duas perspectivas: uma abordagem reducionista ou ampliada. Na perspectiva reducionista, os conteúdos operam por si mesmos ou como um fim em si. Já na ampliada, os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes. Portanto, esta última está mais próxima de uma concepção progressista de educação, já que a primeira abordagem reduz a ACT ao ensino de conceitos.

Lemos e Leite (2005) demonstraram que o uso de projeto temático como estratégia de ensino propicia educação científica a partir do desenvolvimento de competências do Ensino Médio. Estes autores também concluíram que os projetos temáticos podem servir como excelentes agentes complementadores do ensino de Ciências, proporcionando uma formação integral, preparando o aluno para a vida pessoal e profissional.

A presente pesquisa ressalta o uso de projeto temático não apenas como estratégia de ensino de Ciências e, em particular, no ensino de Biologia, visando à alfabetização científica e à construção de uma concepção ambiental importante para formação de cidadãos, mas, também, como alternativa ao ensino meramente propedêutico, em que os conceitos deixam de ter um fim em si próprios, passando a constituir-se em meios, em instrumentos para a compreensão de temas socialmente relevantes.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi analisar, qualitativamente, o desenvolvimento do projeto de Biologia, denominado "Jardins do

CEFET/RJ: memória viva da história e da ciência", realizado em 2004 no Ensino Médio do CEFET/RJ, buscando identificar as contribuições pedagógicas, tendo como norte a alfabetização científica, a construção de concepções ambientais e a complementação de alguns conteúdos programáticos de Biologia.

Metodologia

a) Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa teórico-empírica, descritiva, com abordagem qualitativa, apoiada em observações e dados coletados ao longo do trabalho com os sujeitos envolvidos.

São consideradas metodologias qualitativas, por exemplo, pesquisa participante, pesquisa-ação, [...], levantamentos feitos com questionários abertos ou diretamente gravados, análises de grupos, que, como vemos, abrangem horizontes bastante heterogêneos (Demo, 2000).

b) Local de trabalho

O presente trabalho foi desenvolvido no CEFET/RJ, na Unidade Maracanã, situada na Avenida Maracanã 229, Maracanã, CEP: 20271-110, Rio de Janeiro - RJ.

c) Sujeitos

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram quatro professores do Ensino Médio, um professor do curso técnico de Construção Civil e dez alunos, comprometidos com o projeto de Biologia, de 2004. Participaram, também, quatro professores da Instituição, de notório saber, que contribuíram direta ou indiretamente com o desenvolvimento da pesquisa.

d) Instrumentos de coleta de dados e amostragem

A coleta de dados foi realizada por meio da análise de documentos oficiais da Instituição, de entrevistas abertas e questionários aplicados aos sujeitos envolvidos na pesquisa, de

observações e registros feitos pelo autor ao longo da realização do projeto 2004, além de artigos, livros e periódicos da área de conhecimento. Segundo Fachin (2003), "pode-se dizer que o método observacional é o início de toda pesquisa científica, pois serve de base para qualquer área das ciências".

e) Análise dos dados

Uma parte das discussões foi desenvolvida tendo como base o levantamento bibliográfico e documental feito na Instituição. Para o desenvolvimento metodológico do trabalho, foi utilizada a abordagem sobre a análise dos dados feita por Alexandre (2003), Chizzotti (1991) e Costa e Costa (2001).

As perguntas fechadas feitas no primeiro questionário foram categorizadas, codificadas e tabuladas. Em seguida, foram construídos gráficos ou tabelas. As entrevistas e as perguntas abertas do segundo e terceiro questionários foram tabuladas e analisadas, tendo como referencial a literatura de Lefèvre e Lefèvre (2000). As entrevistas abertas ficaram transcritas de forma fiel. Posteriormente houve uma discussão sobre os pronunciamentos, procurando identificar a idéia central. Vale lembrar que, em alguns momentos da discussão, optou-se por utilizar o relato fiel, uma vez que abordava com clareza a idéia a ser defendida.

Desenvolvimento

a) Etapas do projeto de Biologia

O projeto de Biologia iniciou-se em março de 2004, quando os professores orientadores fizeram a divulgação das inscrições. A inscrição dos alunos do Ensino Médio, interessados em participar do projeto, ocorreu por três semanas na Coordenação de Biologia, e os inscritos preencheram um formulário com dados para contato, tais como: nome, turma, telefone e e-mail. Após esse período, foi realizada a reunião inaugural para se definir o tema do projeto. Cabe destacar que não houve nenhum processo seletivo

para participar do projeto. Entretanto, após a definição do tema, durante a reunião inaugural, alguns alunos preferiram não participar.

O projeto foi denominado "Jardins do CEFET/RJ: memória viva da história e da ciência", desenvolvido pelos discentes do Ensino Médio do CEFET/RJ, sob a orientação de professores da Coordenação de Biologia, tendo como tema central o jardim da Instituição (Figura 1). Os estudos realizados pelos alunos indicaram que o jardim compreende uma área de 4.000 metros quadrados, aproximadamente, e faz parte do antigo jardim imperial, localizado, à época, na Quinta da Boa Vista, atual bairro de São Cristóvão, no Município do Rio de Janeiro. Por tudo isso, serviu como excelente tema de estudo para serem explorados diferentes saberes, no campo das Ciências e da História.



Figura 1
Jardim do CEFET/RJ

Ao longo do ano, a equipe do projeto se reuniu com os professores orientadores para a realização do acompanhamento dos trabalhos. Os alunos que participaram do projeto cursavam o Ensino Médio em concomitância com o Ensino Técnico, o que dificultava a realização do trabalho. No entanto, eles se reuniam nos intervalos das aulas, no horário de almoço e algumas vezes ao final do dia. O planejamento foi bastante participativo, procurando envolver todos os colegas, havendo divisão de trabalho e formação de grupos. No decorrer do trabalho,

surgiram idéias, discutidas e executadas por alunos e professores envolvidos, conforme ordenação abaixo:

- a) levantamento bibliográfico;
- b) coleta de material, in loco, dos exemplares vegetais;
- c) visita técnica ao Jardim Botânico;
- d) entrevistas com profissionais relacionados com o jardim;
- e) medição de temperatura e umidade em três locais da Instituição;
- f) experimentos no laboratório, com cromatografia e extração de DNA;
- g) elaboração de um herbário, com a sua respectiva catalogação;
- h) confecção das placas de identificação das árvores de grande porte, seguindo as normas de Botânica;
- i) elaboração de um documento descritivo sobre o projeto;
- j) planejamento de um roteiro básico do jardim da Instituição, para os visitantes;
- k) plantio de uma espécie vegetal no jardim da Instituição, durante a Feira de Ciência e Tecnologia do CEFET/RJ (Expotec Rio²);
- l) apresentação dos resultados na Expotec Rio.

Para a realização desse projeto, foi necessária a apresentação de um manuscrito da proposta de trabalho, constituído de introdução, justificativa, descrição, cronograma de desenvolvimento, orçamento e referências bibliográficas. Após aprovação pelos órgãos internos da Instituição, o trabalho teve seu início oficializado. O envolvimento dos alunos foi tão expressivo que interferiu na vida acadêmica e acabou por ressaltar a importância do jardim para a comunidade do CEFET, contribuindo para fortalecer a decisão do Conselho Diretor que levou ao tombamento do jardim, em 2004.

No mês de outubro, a equipe realizou um relatório final que serviu de base à apresentação do trabalho na Semana de Extensão Tecnológica. Os alunos fizeram sua exposição, no estande, utilizando recursos visuais, recursos artísticos, entre outros. Além disso, participaram, também, como guias dos visitantes da Feira Científica e Tecnológica ao jardim do CEFET/RJ.

b) Currículo e complementação do ensino de Biologia

Ao inserir o Ensino Médio entre seus objetivos, o CEFET/RJ teve como desafio a estruturação deste nível de ensino da Educação Básica. Diante do Parecer 15/98 e da Resolução nº 3/98 da CEB do CNE, que estabeleceram as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, houve a possibilidade da construção de uma nova identidade e a consolidação da relevância desse nível de ensino.

A Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC/MEC), atual Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC/MEC), por meio da Portaria nº 31/2000, estabeleceu a reformulação dos currículos do Ensino Médio das Instituições de Educação Profissional integrantes do Sistema Federal de Ensino, que implantariam curso desse nível de ensino no ano letivo de 2000.

O Ensino Médio, então, passa a funcionar de acordo com as orientações dispostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, instituídas no Parecer CEB/CNE nº 15/98 e na Resolução nº 3/98. O projeto de reformulação curricular do Ensino Médio do CEFET/RJ levou em consideração sua natureza voltada para a educação profissional. Nesse sentido, para a construção de uma nova identidade do Ensino Médio desenvolvido pela Instituição, fez-se necessário ter em mente a concepção de educação profissional apresentada na LDB, isto é, "A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva". (Art 39). Assim, entende-se que o Ensino Médio, conforme legislação, deve propiciar ao educando a integração da formação do cidadão-trabalhador com a realidade do mundo do trabalho contemporâneo, dotando-o de instrumentos para atuar na sociedade de forma autônoma e crítica, consciente dos princípios éticos do cidadão.

A construção do currículo do Ensino Médio, antes integrado ao Ensino Técnico, teve de passar por um processo de reavaliação dos conteúdos de cada área do conhecimento, o que proporcionou um processo interdisciplinar e contextualizador, buscando minimizar as distorções, anteriormente visíveis, repensando os conteúdos e complementações pedagógicas, mas respeitando o compromisso histórico da Instituição, isto é, a educação profissional de qualidade.

A comunidade acadêmica da Instituição foi de suma importância para a reorganização curricular, provocando o aprimoramento da maneira de pensar e do fazer educação. Um currículo que reserve espaço para práticas pedagógicas criativas e integradoras, com certeza será terreno fértil para o desenvolvimento de projetos que incentivem o educando a entender e conciliar o que se aprende na escola com a sua vida (Waldhelm, 2003).

Em 2004, a grade curricular do Ensino Médio, no CEFET/RJ, apresentava 1.156h para a área de Linguagens e Códigos, 476h para a área de Ciências Humanas e 1.496h para Ciências da Natureza e Matemática. A maior carga horária observada para o grupo de disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática pode ser atribuída à necessidade de se ter uma base tecnológica mais sólida, estando em acordo com a política educacional da Instituição. As disciplinas de História, Geografia, Fundamentos de Sociologia e Filosofia, Desenho Básico e Educação Artística contribuem para formação humana do aluno, o que demonstra cuidado em colaborar na construção do cidadão. A disciplina de Biologia apresentava a menor carga horária anual, nas três séries, com 68h cada, totalizando 204h. As disciplinas de Física, Química e Matemática, entretanto, tinham carga horária anual igual a 408h cada, justificada pela oferta de aulas de laboratório. Com 204h de carga horária total e não oferecendo aula de laboratório, fica mais evidente a importância da realização do projeto temático de Biologia para os alunos do Ensino Médio.

As entrevistas realizadas com antigos professores de Biologia, bem como o exame dos

documentos oficiais, mostraram que a disciplina de Biologia era oferecida também com aulas de laboratório até 1999. Em 2000, após a separação entre Ensino Médio e Técnico, surgiram problemas com a carga horária dos professores, pois há anos não era realizado concurso público para preenchimento das vagas efetivas, e, aliado a isto, o laboratório de Biologia necessitava de reformas estruturais. Havia também a necessidade de priorizar a formação científica voltada para a área de Indústria (Mecânica, Construção Civil, Eletrônica, Eletrotécnica, entre outras) e, por isso, a Instituição optou por oferecer maior embasamento em Matemática, Química e Física.

Quanto aos conteúdos programáticos de Biologia, a equipe de professores optou por selecionar os mais importantes para formação do aluno, buscando contribuir para a formação técnica, de uma maneira geral, como, também, fornecer conhecimento científico necessário à compreensão dos fatos cotidianos e ao desenvolvimento do cidadão. No entanto, os conteúdos de Ecologia e de Botânica foram prejudicados e, mais especificamente, o de Taxionomia Vegetal. Com isso, as discussões realizadas com os alunos e professores orientadores durante o projeto de Biologia de 2004, sobre esses conteúdos, serviram para complementar e aprofundar os saberes científicos dessa disciplina do Ensino Médio.

c) Educação científica e o desenvolvimento de competências

No Quadro 1 encontram-se algumas competências gerais do Ensino Médio correlacionadas às atividades desenvolvidas ao longo do projeto de Biologia. Quanto ao processo educacional, diferentemente do ensino tradicional realizado em sala de aula, o aluno passou a atuar como sujeito, sendo o produtor de conhecimento e participante do mundo acadêmico. Pode-se também considerar que a realização do projeto foi uma estratégia de ensino que, além do conhecimento científico, proporcionou a formação da pessoa humana e desenvolveu valores e competências necessárias à vida cotidiana.

COMPETÊNCIAS GERAIS	EXEMPLOS DE ATIVIDADE NO PROJETO
Capacidade de abstração.	Realização da pesquisa e abstração dos conceitos de Ecologia e Botânica aplicados ao projeto.
Desenvolvimento do pensamento sistêmico.	Sistematização da realização do projeto: História, Ecologia, Botânica e Educação Ambiental.
Capacidade de trabalhar em equipe.	Formação dos grupos de trabalhos, divisão das tarefas.

Quadro 1

Lista de competências gerais (relacionadas à cidadania), mencionadas nos PCNEM e correlacionadas com as atividades desenvolvidas no projeto de Biologia.

Os alunos tiveram a oportunidade de apreender a Ecologia, assunto abordado no ensino curricular de Biologia, com um novo olhar, primeiramente, para o jardim da Instituição e, em uma visão macro, para o planeta Terra. Com isso, aquele conteúdo que seria puramente teórico passou a ser o alicerce para a idealização de um ecossistema local e até mesmo de um ambiente global equilibrado ecologicamente, porquanto foi constatado, por exemplo, que a vegetação tem papel central na promoção do bem-estar sentido pelos jovens ao se reunirem no jardim, e por estabelecer uma condição climática diferenciada, com temperaturas mais amenas e maior umidade, quando comparadas a outras áreas da Escola. Informação esta, confirmada por meio de medição de temperatura e umidade em três pontos da Instituição. Portanto, a partir de uma concepção ambiental nos indivíduos, os impactos ambientais podem ser minimizados e, com isso, finalmente, chegamos a alcançar a utopia da sustentabilidade em um mundo complexo e dinâmico.

O pensamento sistêmico foi constatado quando os alunos, após várias discussões sobre alfabetização ecológica, deixaram de enxergar o mundo como uma coleção de objetos isolados, mas passaram a vê-lo como uma rede de fenômenos indissolivelmente interligados e interdependentes, em que a Ecologia profunda reconhece o valor intrínseco de todos os seres vivos e considera o ser humano como apenas um

dos filamentos da teia da vida, reconhecendo, assim, que estamos todos inseridos nos processos cíclicos da natureza e que deles dependemos para viver. Segundo Capra (2003, p. 22), um dos mais importantes ensinamentos da abordagem sistêmica da vida é o reconhecimento de que as redes constituem o padrão básico de organização de todos os sistemas vivos. A competência em questão também foi desenvolvida durante as experimentações, pois em vez de uma compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos biológicos, e até mesmo químicos, os alunos, ao realizarem as práticas de extração de DNA e cromatografia, recorreram à Química para melhor entendimento dos resultados obtidos. Dessa forma, foi evidenciada a competência, no momento da realização de uma série de atividades ordenadas, como consequência de todo um processo metódico (método científico). Embora os alunos tivessem dificuldade para integrar os conhecimentos científicos com o cotidiano, foi possível constatar a superação dessa dificuldade, no desenvolvimento do trabalho. Houve diversas atividades realizadas durante o projeto em que os alunos conseguiram traçar um paralelo com a vida cotidiana, como no momento em que foi realizada uma poda de equilíbrio no jardim do CEFET, resultando na incidência excessiva de raios solares. Ressalta-se que os alunos do projeto já haviam constatado, antes desse fato, por meio da medição de temperatura e umidade no local, o conforto ambiental proporcionado a todos que ficavam no pátio central do jardim, abaixo de uma cobertura vegetal, resultante do processo de evapotranspiração realizado pelos vegetais. Portanto, a atividade de poda executada pelo profissional da empresa instigou os alunos do projeto a compreender a situação, com subsídios dos saberes científicos, devido à mudança em seu cotidiano.

Vale lembrar que muitas das situações cotidianas que a ciência poderia explicar são, na verdade, complexas e envolvem a articulação de vários conceitos científicos, algo a que o professor muitas vezes não está acostumado. Qualquer química do cotidiano é muito mais difícil de ser ensinada do que a química tradicional, propedêutica (Mortimer, 2002).

Enquanto a capacidade de trabalhar em equipe foi fundamental para a realização da pesquisa, pois com a integração dos alunos os problemas foram minimizados, a troca de informação e, conseqüentemente, a construção de conhecimento foi resultante deste trabalho conjunto. Faz-se necessário ressaltar que, para a Teoria Sócio-Cultural de Vygotsky, o indivíduo deve estar inserido em um grupo social e aprende o que seu grupo produz; o conhecimento surge primeiro no grupo, para, só depois, ser interiorizado, e, por fim, a aprendizagem ocorre no relacionamento do aluno com o professor e do aluno com os outros discentes. Entretanto, é preciso que, nas atividades escolares, se promova a participação em grupos, sem medo do convívio com a contradição e o conflito (Vygotsky, 1994).

Ainda, a literatura cita que:

A tarefa educativa, baseada na ação dialógica e participativa, tem por objetivo a formação da consciência humana, o desenvolvimento das potencialidades do indivíduo e da coletividade, para elevar a qualidade dessas relações interpessoais e intergrupais. É preciso que a educação promova a humanização do cotidiano, sem medo do convívio com a contradição e o conflito. Estes últimos podem ser concebidos como oportunidades de exercitar a liberdade de escolha e de avaliação crítica no fazer pedagógico, servindo, inclusive, para reorientar a prática num sentido de maior convergência em torno de projetos e interesses comuns (Loureiro, 2003, p.79).

O Quadro 2 apresenta algumas competências relacionadas ao ensino de Biologia, que foram desenvolvidas durante a realização do projeto. Os alunos tiveram que praticar a competência de “descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados o olho nu”, durante a etapa de identificação dos vegetais colhidos no jardim. Foram capazes de levantar, por meio de entrevistas e relato oral dos funcionários, o processo de manutenção e transformação do jardim atual. Descobriram que os funcionários da Instituição plantaram muitas espécies vegetais. Realizaram, ainda, um trabalho de campo, local,

de exploração dos aspectos relacionados à área de organografia vegetal; identificaram as árvores do jardim (Quadro 3), selecionando os tipos de caule, folhas, flores e frutos; fizeram a catalogação dos vegetais (Quadro 4 e Figura 2). Com isso, os assuntos, que seriam abordados apenas teoricamente, foram vivenciados no cotidiano escolar.

Os experimentos de extração de DNA e cromatografia proporcionaram o desenvolvimento da competência de perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia, pois a prática laboratorial é o método próprio de investigação da disciplina para interpretar os fenômenos que se propõe a explicar (Brasil, 1999). Por meio da experimentação, os alunos elaboraram as suas questões, hipóteses e conclusões, conduzindo também a competência de expressar dúvidas, idéias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos. Cabe ressaltar que as práticas de laboratório foram elaboradas com base em uma metodologia levantada pelos alunos, fundamentada em literatura específica e orientada pelos professores, o que propiciou uma educação científica em nível de Ensino Médio (Lemos e Leite, 2005a).

COMPETÊNCIAS DE BIOLOGIA	EXEMPLOS DE ATIVIDADE NO PROJETO
Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.	Identificação dos vegetais encontrados no jardim do CEFET/RJ.
Perceber e utilizar os códigos intrínsecos da Biologia.	Experimentos de extração de DNA e cromatografia.
Formular questões diagnósticas e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.	Análise feita pelos alunos da poda ocorrida no jardim do CEFET/RJ.

Quadro 2
Competências de Biologia, mencionadas nos PCNEM, e correlacionadas com as atividades desenvolvidas pelo projeto de Biologia.

RELAÇÃO DE ÁRVORES IDENTIFICADAS NO JARDIM DO CEFET/RJ	
Nome vulgar	Nome científico
Abacateiro	Persea americana Mill.
Mangueira	Mangifera indica L.
Casuarina	Casuarina sp.
Canforeira	Cinnamomum camphora T. Nees et Eberm
Nêspera	Eriobotrya japonica Lindl.
Falsa Seringueira	Ficus elastica Roxb.
Cajá-Manga	Spondias dulcis Forst
Jambolão	Syzygium cumini L.
Pau-Rei	Pterygota brasiliensis Allem.
Pau-Brasil	Caesalpinia echinata Lam.
Jambeiro	Syzygium maláxense Merr & Perry.
Carambola	Averrhoa carambola L.
Flamboyant	Delonix regia Raf.
Paineira	Chorisia sp.
Palmeira-Areca-Bambu	Dypsis lutescens Beentje & Dransf.
Palmeira-Sagu	Cycas resoluta Thunb.
Palmeira-Leque	Livistona chinensis R.Br.
Pata-de-Vaca-Roxa	Bauhinia variegata L.
Abieiro	Pouteria sp.
Figueira	Ficus sp.

Quadro 3
Relação das 20 árvores identificadas pelos alunos do projeto durante 2004.

NOME	PAU-BRASIL
Nome Científico	Caesalpinia echinata
Família	Leguminosae-caesalpinoidae
Nomes Populares	Pau-Brasil, muirapiranga, pau-vermelho
Altura Média	Planta espinhenta de 6 a 12m (média).
Folhas	Compostas bipinadas de 10 a 15 cm de comprimento, incompletas e alternadas.
Flores	Reunidas em inflorescências, principalmente do tipo cacho, são de coloração amarelo-ouro, suavemente perfumadas.
Frutos	Secos, deiscentes, contendo 2-3 sementes em forma de disco, de coloração castanho amarronzado. A germinação ocorre 5 dias após o plantio.
Informações Adicionais	É uma árvore elegante, de copa arredondada, de folhas verde-brilhantes, com tronco, ramos e galhos aculeados. O pau-brasil floresce em agosto e frutifica de outubro a fevereiro. A madeira é muito pesada, dura, compacta, muito resistente. É utilizada para a confecção de arcos de violino, e já foi largamente utilizada nas construções civis. Pode-se encontrar do Ceará ao Rio de Janeiro, na floresta pluvial Atlântica, sendo particularmente frequente no sul da Bahia.

Quadro 4
Exemplo de uma das catalogações efetuadas pelos alunos do projeto 2004.



Figura 2
Exemplares de placas confeccionadas para a identificação dos vegetais.

A análise da poda feita pelos alunos no jardim do CEFET/RJ foi uma experiência que proporcionou o desenvolvimento da competência de formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico, em seguida uma entrevista com o profissional da empresa responsável e, finalmente, todo um trabalho de conscientização sobre o fato que causou polêmica na comunidade da Instituição, e resultou no tombamento do jardim pelo Conselho de Diretor (Figura 3), possibilitando, assim, a preservação da biodiversidade e a garantia do conforto ambiental no pátio interno, para várias gerações de alunos.



Figura 3
Capa do House-Organ com matéria sobre o tombamento do jardim

Portanto, constatou-se que o projeto de Biologia realizado pelos alunos do Ensino Médio, em 2004, ofereceu oportunidade de desenvolvimento de um conjunto de competências gerais e de Biologia, preconizadas pelos PCNEM. Partindo das concepções discutidas por Durant (2005), Auler e Delizoicov (2001) e Auler (2003), pode-se inferir que o desenvolvimento das competências gerais do Ensino Médio e das Ciências da Natureza contribuiu para a ACT, porque os alunos tiveram a oportunidade de aperfeiçoar e desenvolver conceitos de Ciências e de Tecnologia, além de utilizarem método científico para a realização de seu trabalho. Essas conclusões estão de acordo com Lemos e Leite (2005b), provavelmente superando as competências surgidas no ensino tradicional. É importante destacar que as competências estão relacionadas diretamente com as ações exercidas em várias etapas do projeto. Logo, pode-se afirmar que, ao depararmos com as competências desenvolvidas pelos alunos, estamos diante de uma alfabetização científica.

d) Relação entre o homem e a natureza: concepções ambientais

Os alunos envolvidos com o projeto possuíam uma conduta de não fazer parte do ecossistema terrestre (jardim do CEFET/RJ). Por esse motivo, houve a necessidade de uma discussão, para favorecer o amadurecimento sobre suas concepções ambientais. Com o levantamento da história do jardim, foi possível discutir a relação do homem com a natureza, fazendo um paralelo do passado com o presente, resgatando as transformações ocorridas durante os séculos, desde o temor à integração, passando pelo pertencimento. Em sua origem mais remota, era o homem um ser fraco e temeroso diante das forças da natureza, sentindo-se desamparado e impotente. Pela criação de uma tecnologia experimental, foi o homem, pouco a pouco, dominando os fatores "negativos" do meio ambiente ou a eles se adaptando, tomando-se cada vez mais poderoso. Se antes a natureza era temida pelo homem, hoje, a natureza é que o teme. Nesse complexo de relações, o homem se afastou da natureza, passou a viver não mais sob

sua dependência e, pelo contrário, tornou-se um agente ativo da degradação (Mello Filho, 1999). Portanto, a progressão científica e tecnológica no mundo moderno conduziu o ser humano à concepção de natureza como objeto que lhe permitiria o uso e a exploração sem limites, impondo uma complexidade nas relações sociais e ambientais, sobretudo, destacando que, neste momento, o ser humano tinha a concepção de superioridade em relação ao ambiente.

Toda a relação homem e natureza, baseada na filosofia cartesiana que se impôs na civilização ocidental, prenunciou um quadro de crise ecológica, começando a mobilizar alguns segmentos da sociedade. O conflito entre o crescimento da riqueza material e a preservação ambiental gerou uma crise ecológica global, cabendo à humanidade reverter o quadro crítico em que se encontra a civilização, buscar um novo equilíbrio favorável ao estabelecimento de formas de vida mais dignas para as gerações presente e futura, assumindo, assim, a tarefa de agente da conservação ambiental. Um problema de cidadania é o impacto global ecológico e a reversão desse quadro passa a ser uma conduta adequada da humanidade, já que a crise ambiental é uma crise da civilização (Leff, 2002). Com a mobilização da sociedade pelos impactos ambientais, surge uma nova concepção em prol de uma melhoria, por meio de novos valores humanos. O ser humano é sujeito e produto de seu agir sobre a natureza, para a produção de seus meios de vida; o homem como o ser que se faz pelo seu agir, ao modificar a natureza e a si próprio, faz a própria história (Franco, 1993, p. 14).

A atualmente, há um novo olhar na relação homem e natureza que é a de integração com a defesa do preservacionismo (bom uso da natureza), em detrimento do conservacionismo (proibição da ação antrópica na natureza), visando à sustentabilidade. Entretanto, como construir, na prática, uma sociedade sustentável? Na concepção de Fritjof Capra faz-se necessária uma definição operacional de sustentabilidade ecológica em que a primeira iniciativa seja o entendimento de alfabetização ecológica, que nos conduziria a compreender os princípios básicos

da Ecologia e a viver de acordo com eles. Por exemplo, ao longo de mais de três bilhões de anos de evolução, os ecossistemas se organizaram de modo a maximizar sua sustentabilidade, sendo esta sabedoria da natureza a essência da alfabetização ecológica. Logo, enquanto a Ecologia rasa é antropocêntrica, a Ecologia profunda não separa o homem do ambiente, reconhecendo que estamos todos inseridos nos processos cíclicos da natureza e que deles dependemos para viver (Capra, 2003, p. 20).

De acordo com Trigueiro (2003, p. 13):

A expansão da consciência ambiental se dá na exata proporção em que percebemos o meio ambiente como algo que começa dentro de cada um de nós, alcançando tudo o que nos cerca e as relações que estabelecemos com o universo. Trata-se de um assunto tão rico e vasto que suas ramificações atingem de forma transversal todas as áreas do conhecimento.

Por conseguinte, o projeto proporcionou um novo olhar ao jardim, em que os alunos, com a prática, perceberam a importância da integração, devido à constatação do conforto ambiental. Conseqüentemente, o aluno passa a ser um fator da preservação dos valores ambientais, com o intuito de buscar um equilíbrio ecológico que se perpetue para as gerações futuras.

Vale ressaltar que o projeto de Biologia proporcionou aos alunos participantes uma concepção ambiental, decorrente das várias discussões ao longo do trabalho, em que foi focalizada a necessária integração do ser humano ao meio ambiente, através de uma relação harmoniosa, consciente do equilíbrio dinâmico na natureza. Destaca-se, também, a construção de um conceito de meio, oposto ao conceito de ambiente natural apenas interligado à apologia do verde ou à preservação da fauna e flora, trazido pelos alunos. Nesse caso, o conceito mais amplo seria o de que "meio" passa fundamentalmente pela busca diária do bem-estar social. Vale ressaltar, ainda, que essa nova concepção foi visualizada na Instituição no momento em que os alunos do projeto propiciaram o tombamento do jardim do CEFET/RJ.

Conclusão

As discussões realizadas ao longo do trabalho permitiram concluir que esse tipo de projeto temático de Biologia é uma forma de educar, por meio de pesquisa, servindo como alternativa para complementar o ensino tradicional de Ciências.

O projeto de Biologia constituiu-se em oportunidade para o desenvolvimento de competências gerais do Ensino Médio e de Biologia, propiciando a melhoria da qualidade dos saberes de Biologia, enriquecendo, assim, o ensino tradicional realizado em sala de aula. Partindo da premissa de que os alunos desenvolveram as competências discutidas nesse trabalho, pôde-se inferir que houve alfabetização científica de forma ampla, em uma perspectiva problematizadora e dialógica. O desenvolvimento do projeto proporcionou a interdisciplinaridade e a contextualização, preconizadas nos PCNEM, o que foi corroborado pelos resultados obtidos dos questionários aplicados aos alunos e aos professores, e pelas observações feitas pelo autor da pesquisa.

Os alunos tiveram a oportunidade de aperfeiçoar e desenvolver conceitos de Ciências e de Tecnologia, empregando método científico para realizar as tarefas do projeto. A apresentação do trabalho final na Feira de Ciência e Tecnologia do CEFET/RJ se constituiu em um processo de divulgação e popularização da ciência. Portanto, pôde-se concluir que a realização do projeto foi uma forma integrada de alfabetização científica e tecnológica (ACT), isto é, houve a integração da ciência, da tecnologia e da sociedade (CTS).

O projeto de Biologia possibilitou aos alunos a construção de uma concepção ambiental atualizada, focalizando a necessidade de integração do ser humano ao ambiente, através de uma relação harmoniosa, com consciência do equilíbrio dinâmico na natureza.

Concluiu-se que o uso de um projeto temático, como estratégia de ensino de Ciências, é uma importante contribuição pedagógica, favorecendo a superação do ensino propedêutico, e preparando o aluno para a vida pessoal e profissional, isto é, para ser um "cidadão do futuro".

Dados sobre o Autor

Jorge Luiz Silva de Lemos é Mestre em Ensino de Biociências e Saúde, M.Sc. e Professor de Biologia do CEFET/RJ.

Notas

1 - O jardim do CEFET/RJ, onde está situado o busto do Presidente Getúlio Vargas (Figura 1), inaugurado em 1954. Na ocasião, representou uma homenagem ao governo, retratando a importância atribuída ao Ensino Técnico e à valorização da formação da mão-de-obra técnica brasileira (FONSECA, 1962).

2 - A Expotec Rio é uma Feira de Ciência e Tecnologia, anual, promovida pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), que tem como principal objetivo divulgar os trabalhos científicos e tecnológicos desenvolvidos pelos alunos do Ensino Médio, Técnico e Superior.

BIBLIOGRAFIA

1. ALEXANDRE, Mário Jesiel de Oliveira. A construção do trabalho científico: um guia para projetos, pesquisas e relatórios científicos. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
2. AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo paradigma? Ensaio - pesquisa em educação em ciências. [S.l.]: [S.n.], v. 5, nº 1, mar. 2003.
3. AULER, D.; Delizoucov, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio - pesquisa em educação em ciências. [S.l.]: [S.n.], v.3, nº 1, jun. 2001.
4. BRASIL. Decreto 2.208 de 1997. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1997.
5. _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1999.
6. _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Portaria 31, de 2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2000.
7. CAPRA, Frijof. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: _____. TRIGUEIRO, André et al. Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
8. CHIZZOTTI, A. Pesquisa em ciências humanas e sociais. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 1991.
9. COSTA, Marco Antonio F. Da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Metodologia da pesquisa: conceitos e técnicas. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

10. DELIZOICOV, Demétrio; Angotti, José André; Pernambuco, Marta Maria. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
11. DEMO, Metodologia do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2000.
12. DURANT, John; O que é alfabetização científica. In: __. MASSARANI, Luísa; Turney, Jon; Moreira, Ildeu de Castro (Orgs.). Terra incógnita: a interface entre ciência e público. Rio de Janeiro: [S.n], 2005. Cap. 1, p. 13-39 (Série Terra Incógnita)
13. FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2003.
14. FONSECA, Celso Suckow da. História do ensino industrial no Brasil. Rio de Janeiro: [S.n], 1993. p.11-19
15. FRANCO, M.C. Educação ambiental: uma questão ética. Campinas: [S.n], 1993. P. 11-19 (Caderno Cedes)
16. HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. 5ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
17. JACOB, E. Qualitative research traditions: a review. Review of educational research [S.I]: [S.n], 1997
18. KRASILCHIK, Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: EDUSP. 2004.
19. LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. O discurso do sujeito coletivo: Um novo enfoque em pesquisa qualitativa. Caxias do Sul, RS: EDUCS. 2000 (Desdobramentos)
20. LEFF, E. Epistemologia ambiental. São Paulo: Cortez, 2002.
21. LEMOS, Jorge Luiz Silva de; Leite, Sidnei Quezada Meireles. Uso de projeto discente extra-classe como complemento do ensino de biologia no ensino médio do CEFET/RJ. In: __. [Encontro do] SBPC, 57. Jul. 2005. [S.I]. Anais.. 2005
22. _____. Educação pela pesquisa por meio de um projeto temático de biologia no ensino médio: desenvolvimento de competências gerais. In: __. [Encontro] Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 5., Nov. 2005 [S.I]. Anais.. 2005
23. LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo (Org.). Cidadania e meio ambiente. Salvador: Centro de Recursos Ambientais. 2003.
24. MARTINS, M.C. Projetos em ação no ensino de arte. In: __. DELIZOICOV, Demétrio; Angotti, José André; Pernambuco, Marta Maria. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002, cap. 2
25. MELLO FILHO, Luiz Emygdio de. Meio ambiente & educação. Rio de Janeiro: Gryphus, 1999.
26. MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação de Ciências. v. 2, ano 1, p. 36-59, 2002
27. NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. Pedagogia dos projetos: etapas, papéis e atores. 1ª ed. São Paulo: Érica. 2005.
28. TRIGUEIRO, André. Meio Ambiente no século 21. 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
29. VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
30. WALDHELM, Mônica. Aprendendo a aprender com a prática de projetos: texto para TV Escola, [S.I]: [S.n], 2003. (Programa com Ciências)

Tecnologia e Sociedade: A Questão da Não-Centralidade do Trabalho

Zuleide Simas da Silveira

RESUMO: Este texto tem o objetivo de construir elementos que possam contribuir para a reflexão e análise sobre a relação entre tecnologia e sociedade. Inicialmente, apresento os pressupostos filosóficos orientadores na construção do tema. A seguir, busco não apenas apreender a função da técnica no conjunto de práticas sociais e históricas, como, também, analisar seu desenvolvimento na relação trabalho, ciência e tecnologia.

Finalmente, ponderando sobre debates que tendem a privilegiar ciência e tecnologia como categorias de mediação central da sociabilidade, elaboro uma crítica, fundamentada em Antunes (2003), sobre a negação da centralidade do trabalho. O objetivo é mostrar que o trabalho, ao se constituir, chama à vida produtos sociais de ordem mais elevada, como a ciência e a tecnologia, permanecendo, entretanto, como categoria central nas relações sociais, nos processos socioeconômicos, políticos e educativos.

Palavras-chave: Trabalho, Tecnologia, Ciência, Sociabilidade

ABSTRACT: The objective of this text is to construct elements that may contribute to the reflection and to the analysis of the relationship between technology and society. At first, it presents the philosophical assumptions that guide the theme construction. Then, I aim not only at perceiving the function technique has upon the set of social and historical practices, but also at analyzing its development in the relation work, science and technology.

Finally, pondering about debates that tend to privilege science and technology as categories of sociability central mediation, I prepare a criticism, based on Antunes (2003), about the negation of work centralization. The objective is to show that work when constituted calls to life social products of a higher order, like science and technology, although continuing to be the central category in social relationship, in social, economical, political and educative processes.

Key words: Work, Technology, Science, Sociability

Introdução

Inicialmente, quero registrar a recusa a um discurso pretensamente neutro e objetivo, bem como de neutralidade acadêmico-científica, de visão cética e fragmentada do mundo e, ainda, do relativismo como ponto de partida. Portanto, minha concepção é a de que ciência e tecnologia são resultados de processos históricos.

Como o trabalho em sua dimensão ontológica é categoria inerente ao ser social, o trabalho, então, é processo coletivo e social, dirigido por finalidades conscientes, resposta aos desafios da natureza na luta pela sobrevivência.

Cabe, no entanto, compreender o trabalho em sua dimensão contraditória, em seu desenvolvimento histórico que o mostra com características específicas e determinadas pelos diferentes modos de relações sociais de produção. Na sociedade capitalista, o trabalho possui dupla dimensão: na primeira, é trabalho útil, possui valor de uso – satisfaz as

necessidades básicas do homem, de uso particular; na segunda, é trabalho abstrato, cria valor de troca – necessário ao processo de reprodução do capital (Marx). Neste última, o trabalho representa a sua forma histórica degradada e alienada.

Como, neste texto, o trabalho é eixo de compreensão das relações sociais e, portanto, dos processos socioeconômicos, políticos e educativos, pode-se afirmar que o trabalho não é apenas princípio de produção, mas, também, de aquisição de conhecimento. Por conseguinte, a relação que o trabalho estabelece com a ciência e a tecnologia, no movimento contraditório das relações sociais, engendra, no processo de desenvolvimento de práticas sociais e históricas, a produção de conhecimentos e meios que não só satisfaz as necessidades humanas de produção da própria vida material, como, também, potencializa continuamente novas necessidades, novos saberes, novas relações sociais de produção.

Deste modo, ciência e tecnologia são forças produtivas – construídas historicamente – ,

par dialético das relações sociais de produção, mediações sociais e, portanto,

construções sociais complexas, forças intelectuais e materiais do processo de produção e reprodução social. Como processo social, participam e condicionam as mediações sociais, porém não determinam por si só a realidade, não são autônomas, nem neutras e nem somente experimentos, técnicas, artefatos ou máquinas; constituem-se na interação ação-reflexão-ação de práticas, saberes e conhecimentos são, portanto, trabalho, relações sociais objetivadas (Lima e Queiroz, 2005, p. 20).

A Relação entre Trabalho, Ciência e Tecnologia

Uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e a abelha supera mais de um arquiteto ao construir sua colméia. Mas o que distingue o pior arquiteto da melhor abelha é que ele figura na mente sua construção antes de transformá-la em realidade (Marx, 2004, p. 211).

Este pensamento de Marx nos leva a fazer a distinção entre homem e animal. Percebemos que as várias espécies animais existentes sobre a Terra se agrupam, convivem, se acasalam, sobrevivem e se reproduzem de modo ordenado, em função de sua potencialidade e do ambiente em que habitam. Assim, os animais desenvolvem estilos próprios de vida que lhes garantam a reprodução e sobrevivência, estabelecem formas, convivência e sociabilidade que permitem a preservação da espécie e seu aprimoramento.

Neste processo, o homem não só apresenta atividades instintivas, como, também, desenvolve habilidades que dependem de aprendizagem. Assim, as crianças aprendem a comer, beber, dormir em horários regulares, brincar e a obedecer e, mais tarde, aprenderão a trabalhar. Portanto, o homem se distingue das demais espécies por necessitar de aprendizado para adquirir diferenciadas formas de comportamento na sua

relação com outros homens e com a natureza.

Neste sentido, podemos afirmar que o homo sapiens não apenas é a única espécie que pensa, capaz de transformar a experiência vivida em discurso com significado e transmiti-la aos demais seres de sua espécie, mas, também, a única capaz de imaginar ações e reações sob forma simbólica, mesmo na ausência de estímulos, e a única a diferenciar experiências no tempo, e, por conseguinte, capaz de projetar ações futuras, de realizar trabalho. Ao passo que o animal, apesar de criar resultados materiais por meio de uma atividade, não trabalha; sua ação não é deliberada e, tampouco, intencional.

O trabalho humano é ação transformadora da realidade, dirigida por finalidades conscientes, resposta aos desafios da natureza, na luta pela sobrevivência. "O animal tornado homem através do trabalho, como um ser que dá respostas" (Luckács, 1978, p.5), cria técnicas e as reproduz, age sobre a natureza e a modifica, modificando a si próprio. Sempre vivendo em grupos, o homem animal cultural é capaz de agir, criar e recriar situações e emoções, simbolizar, atribuir significados às coisas, de separar, agrupar, classificar o mundo que o cerca, segundo determinadas características. Desta habilidade provém a capacidade de projeção, a idéia de tempo e o esforço em preparar o futuro, permitindo o desenvolvimento da técnica e da ciência.

O homem ao descobrir a técnica se apropria dela e, a partir daí, a utiliza e a transcende rumo ao seu fim, de modo a estar para além da técnica que utiliza. É assim que o homem, relacionando-se, escolhendo-se e historicizando-se no mundo, historiciza o próprio mundo e faz com que este fique datado por suas técnicas (Sartre, 1997).

Carlos Paris, em *O Animal Cultural*, buscando entender o ser humano, sua história e o presente, desvela o papel da técnica na estrutura global da cultura humana. Sua reflexão filosófica ocorre nos planos subjetivo e objetivo da cultura. Por um lado, técnica é ação, vivência e práxis

humana – ação instrumental – e, por outro, é criação de um mundo objetivo, produzido e manejado – relacionada ao conceito de produção.

Para compreender a técnica em sua essência, como ação instrumental, torna-se necessário remeter ao início de seu desenvolvimento, quando a técnica estava relacionada ao saber fazer; mas nem todo fazer era técnica. Para os antigos, a técnica era o fazer prático ou teórico que demonstrasse em sua materialidade a unidade entre teoria e prática, aparência e essência (Buzzi, 1972).

Neste sentido, Paris (2002) aponta que o uso da técnica, por meio do instrumento, se constituiu em mola propulsora do desenvolvimento da subjetividade e liberdade do homem:

trata-se de assinalar como, no lento aflorar e amadurecer da consciência¹, a vivência do eu ativo e dirigente pulsa no governo do instrumento, quando o artesão e o guerreiro se esforçam por melhorar seu rendimento, quando o virtuose trata de extrair todas as possibilidades contidas em seu violino, em seu piano, em sua harpa, quando o piloto confronta a máquina com o tempo e o espaço, na direção de suas potencialidades, e também quando, o corpo convertido em instrumento, o ginasta, o nadador, o atleta, o bailarino transformam seu autodomínio trabalhando em proeza e emoção estética (Paris, 2002, p.181).

Entretanto, assinala que fatores, como os modos de transmissão da informação e cultura e a influência da organização sociopolítica, transformaram significativamente a atividade instrumental e a relação entre sujeito da ação e instrumento. Tais fatores seriam determinantes do individualismo moderno, contribuindo para a evolução da consciência humana. A transformação da relação entre ser humano e instrumento teria ocorrido em dois momentos da tecnificação do mundo: primeiro, na manufatura, ao se introduzir a "divisão e especialização de tarefas, maximamente parciais no interior do

trabalho"; segundo, na indústria, "quando a máquina assume a ação e converte o trabalhador em seu serviçal e escravo" (ibid., p. 182).

Para elaborar o conceito de produção da técnica, Paris (2002) distingue "ação instrumental" da "ação instrumentalizante"².

Por ação instrumental entenderíamos aquela que utiliza instrumentos e que, na realidade, cobre todo o campo da vida humana; pela segunda, por ação instrumentalizante, aquela que não só se vale de instrumentos como coloca o objeto ao qual se dirige, o termo da ação, como instrumento posto a serviço do agente, do ego (ibid., p. 187).

Dessa maneira, a ação instrumentalizante não é apenas técnica com valor de uso, mas, sobretudo, "figura de uma ação dominante, egocêntrica, guiada pelo próprio interesse" (ibidem). É assim que o homem, por meio da técnica, passa não só a agir sobre a natureza, modificando-a em função de suas necessidades, como, também, a explorar e destruir os próprios seres humanos e o meio em que vive.

O conceito de ação instrumental está relacionado ao homo praedator (caçador, pescador) e ao homo laborans (trabalhador da terra), ao passo que o conceito fundamental da técnica humana, o de produção, baseia-se na capacidade humana de fabricar – do homo faber –, erguer "um mundo novo, que multiplica o âmbito do real, mesmo no caso das produções não serem originais e repetirem modelos já dados, como ocorre no artesanato ou na indústria" (ibid., p.193).

Na produção, a experiência de poder, guiada pela vontade de domínio, que já aparece na ação instrumental e se desenvolve na ação instrumentalizante, ganha força. A vivência de poder "se eleva a um novo plano, o da criação"³, acentuando o valor atribuído às inovações técnicas, artísticas e científicas.

Segundo Paris (2002), a fase humana da produção segue duas direções: uma, no sentido de apropriar-se da natureza e reproduzi-la artificialmente em nosso meio; a outra, a da elaboração de objetos funcionais, guiada por uma

lógica – a da funcionalidade.

A partir daí se desenvolve uma dinâmica própria da produção, articulada ao corpo humano e suas necessidades, "que erguerá todo nosso mundo industrial e estabelecerá novas formas de relação com a corporalidade, tendendo, nos casos máximos de desenvolvimento, a reduzi-las à contemplação e ao apertar de botões que põem em marcha mecanismos automáticos" (ibid., p. 195).

A técnica utilizada na produção de artefatos – a denominada tecnosfera – invade as diversas culturas, gerando um novo tecido social. A tecnosfera, "o conjunto ou universo dos artefatos, não só de instrumentos, mas de múltiplas formas deles criadas pelos humanos" (ibid., p.206), é, assim, o meio no qual não apenas existem múltiplas possibilidades, como, também, aquele que "condiciona o perfil das sociedades, sua economia, sua política, seus conflitos, sua orientação de conhecimento, seus mitos; que chega então ao extremo de cunhar a realidade humana plástica, forjando formas peculiares de realizar nossa condição" (ibid., ibid.).

É neste sentido que a tecnosfera, com sua própria lógica, direciona nossas necessidades, ou aquilo que devemos precisar, e nossos desejos, modificando não somente o tipo de produto relacionado às necessidades humanas, mas, sobretudo, a relação do trabalhador com seu processo produtivo e, também, o modo de exploração da natureza.

A tecnosfera, então, em seu desenvolvimento, além de condicionar o perfil das sociedades, ainda atribui novo papel ao conhecimento, transformando ciência em força produtiva. Deste modo, a ciência não só é convertida em mola propulsora do desenvolvimento industrial, como, também, se industrializa; sob o poder econômico, político e militar, a ciência volta-se para a pesquisa orientada e programada, transformando o pesquisador em trabalhador parcelar, em "operário de uma construção cujo sentido, em grande medida, muitas vezes lhe escapa" (ibid.,

p.221).

No movimento contraditório do desenvolvimento da técnica, ciência e sociedade, a importância do conhecimento imbrica-se aos sentimentos de inovação e invenção do ser humano na direção do avanço tecnológico. Vale salientar que inovação técnica se diferencia de inovação tecnológica. Enquanto a primeira "supõe um aperfeiçoamento numa linha estabelecida de energia e materiais – como ilustraria o desenvolvimento da navegação à vela"; a segunda implica " saltos qualitativos, por introdução de recursos energéticos e materiais novos – assim, na arte de navegar, o aparecimento dos navios a vapor e depois os movidos por combustíveis fósseis por energia nuclear" (ibid., p. 219).

Cabe ressaltar, neste ponto, que partimos da visão que compreende tecnologia como técnica, ou como aplicação prática da ciência.

Com o advento da Revolução Industrial, ciência e tecnologia formam par dialético com o desenvolvimento do modo de produção capitalista. Neste movimento, os saltos qualitativos foram e são determinados pela intervenção orientada e programada da ciência sobre a técnica. "Tais impulsos podem vir do mesmo fazer técnico, do saber forjado nas oficinas, com o aperfeiçoamento da prática, ou da utilização do progresso cognoscitivo obtido pela pesquisa científica, derivando da ciência pura a ciência aplicada" (ibid., ibid.). Assim, a tecnificação do mundo foi avançando a partir do uso do motor elétrico, passando pela incorporação da ciência ao processo produtivo, chegando à microeletrônica, aos processos informáticos, a mimetização, etc.

Diferente do que Marx previra, de modo otimista – o crescimento da maquinaria levaria o homem ao reino da liberdade –, assistimos, cada vez mais, à classe trabalhadora sendo levada ao reino da necessidade. Os novos paradigmas tecnológicos sustentam novos modos de organização do trabalho, novos mecanismos de dominação e exploração da classe trabalhadora. Se ciência e tecnologia são resultados de um

processo histórico, ou, ainda, são relações sociais de produção, forças materiais e imateriais, resultados do trabalho humano, não deveriam, então, estar a serviço do homo faber, do homem que as produziu? Porque deslocá-las, subsumindo trabalho e trabalhador, colocando-as na centralidade dos processos societários?

A Questão da Não-Centralidade do Trabalho

O final do século XX e o início do século XXI vêm marcados por profundas mudanças nos planos socioeconômico, ético-político, cultural e educacional. No plano socioeconômico, as novas tecnologias, agregadas aos processos informáticos da comunicação, permitem ao capital romper barreiras nacionais e globalizar-se de modo despótico e excludente.

O novo modelo de acumulação, associado à nova base científico-técnica, permite não somente o crescimento da economia, concentrando o capital nas mãos de determinados grupos, bem como o aumento da produtividade em detrimento de postos de trabalho, gerando o desemprego em massa. Assim, não ocorre apenas o aumento do exército de reserva, mas, também, o aumento do excedente de trabalhadores, isto é, a não necessidade de inúmeros trabalhadores para a produção.

É neste sentido que os debates sobre a natureza das novas tecnologias, iniciados nos anos de 1990 – caracterizados como o mote da "Terceira Revolução Industrial", das mudanças na base técnica da produção e dos impactos sobre o conteúdo do trabalho, divisão do trabalho, qualificação e formação humana –, estão no plano político-ideológico, explicitados nas teses de sociedade da informação, sociedade pós-industrial ou pós-fordista, sociedade p ó s - histórica, e deslocam o trabalho de sua centralidade como mediação de análise dos processos sociais.

Jürgen Habermas seria o precursor destas

teses com A Teoria da Ação Comunicativa. Frigotto (2002) se utiliza dos estudos de Perry Anderson (1985 e 1992) para apontar que Habermas faz sucessivos deslocamentos na formulação teórica da produção material. Habermas, segundo Anderson (apud Frigotto, 2002), parte da noção de interação social em contraposição à economia; em seguida, a centralidade da comunicação, identificada com a linguagem, transita do materialismo histórico, do modo como compreende Marx, para uma perspectiva desenvolvida pelo estruturalismo; isto significa dizer que Habermas "abre mão da questão da centralidade do trabalho, porque, em sua perspectiva, necessita 'abrir mão' da categoria de classe social e da categoria conflito social" (Frigotto, 2002, p. 31).

De acordo com Habermas, os elementos constitutivos do capitalismo tardio – vigência de democracia de massa, intervencionismo estatal, existência do welfare state, provenientes do pós-guerra – são garantidores da pacificação dos conflitos sociais. Isto lhe permite afirmar que Marx não oferece uma análise satisfatória do capitalismo tardio.

Para a ortodoxia marxista é difícil explicar a intervenção governamental, a democracia de massas e o welfare state. O approach economicista se desmorona frente à pacificação do conflito de classes e aos sucessos prolongados do reformismo nos países europeus desde a Segunda Guerra Mundial, sob a bandeira do programa social-democrático, em sentido amplo (Habermas, apud, Antunes, 2003, p.154).

Para Habermas, Marx comete um erro ao conceber a sociedade capitalista como totalidade. Segundo Habermas, a totalidade do mundo real é composta por duas realidades distintas: o "sistema" – universo sistêmico, e o "mundo da vida".

No universo sistêmico, ou no "sistema", encontram-se as esferas econômicas e políticas, controladas pelo dinheiro e poder, para a reprodução societal; neste universo, capital e Estado seriam subsistemas que possuem dinheiro e

poder. Enquanto que, no "mundo da vida", cultura, sociedade e personalidade são componentes estruturais; neste mundo, se estabelecem a linguagem e o processo de reprodução cultural por meio da comunicação. Neste sentido, Habermas situa:

Eu uso o termo 'cultura' para a reserva de saber da qual cada participante da comunicação supre a si mesmo com interpretações de como eles chegam ao entendimento sobre algo do mundo. Uso 'sociedade' para as ordens legitimadas por meio das quais os participantes regulam suas vinculações junto aos grupos sociais, garantindo a solidariedade. Por 'personalidade' entendo os componentes que tomam o sujeito capaz de falar e agir, que o colocam em posição de tomar parte nos processos de entendimento para afirmar sua própria identidade (ibid., pp. 148-149).

Portanto, o "mundo da vida é o locus do espaço intersubjetivo, da organização dos seres em função da sua identidade e dos valores que nascem da esfera da comunicação" (Antunes, 2003, p.149).

Na concepção de Habermas há um intercâmbio de relações entre estas duas realidades isoladas; as relações seriam reguladas pelos meios – dinheiro e poder. Isto é, o universo sistêmico – onde se encontram o mundo do trabalho objetivado, o processo de monetarização e burocratização do poder do trabalho – subsidia as tarefas de reprodução do "mundo da vida". Por conseguinte, A Teoria da Ação Comunicativa, de Habermas, "relativiza e minimiza o papel do trabalho na sociabilização do ser social, na medida em que na contemporaneidade este é substituído pela esfera da intersubjetividade", tomando-se primazia do agir social (ibid., p. 147).

O domínio da subjetividade é complementar ao mundo exterior, o qual é definido pelo fato de ser dividido com outros. O mundo objetivo é pressuposto em comum como a totalidade dos fatos (...). E o mundo social é pressuposto também como a totalidade das relações interpessoais que são reconhecidas pelos

membros como legítimas. Contrariamente a isso, o mundo subjetivo incorpora a totalidade das experiências a que, em cada caso, somente um indivíduo tem acesso privilegiado (Habermas, apud, ibid.).

Deste modo, Habermas defende o deslocamento da centralidade do trabalho em substituição à centralidade da esfera comunicacional ou da intersubjetividade; sua teoria, então, seria o "marco inicial para uma teoria da sociedade", tendo como categorias básicas o "mundo da vida" e o "sistema".

O primeiro, o mundo da vida, é reservado à esfera da razão comunicativa, espaço por excelência da intersubjetividade, da interação. O segundo, o sistema, é movido predominantemente pela razão instrumental, onde se estruturam as esferas do trabalho, da economia e do poder. A disjunção operada entre esses níveis, que se efetivou com a complexificação das formas societais, levou o autor a concluir que a 'utopia da idéia baseada no trabalho perdeu seu poder persuasivo(...)'. Perdeu seu ponto de referência na realidade'. Isso porque essas condições capazes de possibilitar uma vida emancipada 'não mais emergem diretamente de uma evolucionarização das condições de trabalho, isto é, da transformação do trabalho alienado em uma atividade autodirigida'. Ou seja, para Habermas a centralidade transferiu-se da esfera do trabalho para a esfera da ação comunicativa, onde se encontra o novo núcleo da utopia (Antunes, 2003, p.155).

Em Os Sentidos do Trabalho, Ricardo Antunes contesta a teoria habermasiana, afirmando que as relações entre trabalho produtivo e improdutivo, manual e intelectual, material e imaterial "permitem recolocar e dar concretude à tese da centralidade (e da transversalidade) da categoria trabalho na formação societal contemporânea". Nesta perspectiva, afirma que em vez da substituição do trabalho pela ciência, ou, ainda, da substituição da produção de valores de troca pela esfera comunicacional, da substituição da produção pela informação, o que vem ocorrendo no mundo contemporâneo é maior inter-relação, maior interpenetração, entre as atividades produtivas e

as improdutivas, entre as atividades fabris e as de serviço, entre as atividades laborativas e as atividades de concepção, produção e conhecimento científico, que se expandem fortemente no mundo do capital e do sistema produtivo (ibid., p. 134).

Para Antunes (2003), o trabalho no mundo contemporâneo é mais complexificado, socialmente combinado, mais intensificado nos ritmos e processos e é, também, expressão do trabalho social. Na contemporaneidade, "a sociedade do capital e sua lei do valor necessitam cada vez menos do trabalho estável e cada vez mais das diversificadas formas de trabalho parcial ou part-time, terceirizado, que são, em escala crescente, parte constitutiva do processo de produção capitalista" (ibid., p.119).

Entretanto, a condição para que o sistema produtivo do capital se mantenha é a articulação entre trabalho vivo e trabalho morto. Deste modo, há a redução do trabalho vivo e o aumento do trabalho morto. Como o capital não pode prescindir do trabalho vivo, no processo de criação de valores, passa a aumentar o uso e a produtividade do trabalho de modo a aumentar a mais-valia em tempo cada vez menor.

A diminuição do tempo físico de trabalho, bem como a redução do trabalho manual direto, articulado com a ampliação do trabalho qualificado, multifuncional, dotado de maior dimensão intelectual, permite constatar que a tese segundo a qual o capital não tem mais interesse em explorar o trabalho abstrato acaba por converter a tendência pela redução do trabalho vivo e ampliação do morto na extinção do primeiro, o que é algo completamente diferente (ibid., pp. 119-120).

Neste processo, "é a própria centralidade do trabalho abstrato que produz a não-centralidade do trabalho", fundamentada em Habermas ao sustentar que

desde os fins do século XIX, uma outra tendência de desenvolvimento que caracteriza o capitalismo em fase tardia vem se impondo cada vez mais: a cientificização da técnica (...). Com a pesquisa industrial em grande escala,

ciência, técnica e valorização foram inseridas no mesmo sistema. Ao mesmo tempo, a industrialização liga-se a uma pesquisa encomendada pelo Estado que favorece, em primeira linha, o progresso científico e técnico no setor militar. De lá as informações voltam para os setores da produção de bens civis. Assim, a técnica e a ciência tornam-se a principal força produtiva (...) a força de trabalho dos produtores imediatos perde cada vez mais o seu peso (Habermas, apud, Antunes, 2003, p. 121).

Esta tese desconsidera que o trabalho vivo, articulado à ciência e tecnologia, constitui a contradição no sistema de desenvolvimento capitalista, uma vez que para o capital oferecer caráter científico à produção é necessário manter a teoria do valor-trabalho, criada por Marx (Antunes, 2003). E mais ainda: desconsidera que a ciência não poderia se tornar a principal força de trabalho do capital, porquanto seu desenvolvimento está atrelado à base material das relações entre trabalho e capital.

É por essa restrição estrutural, que libera e mesmo impele a sua expansão para o incremento da produção de valores de troca, mas impede o salto qualitativo societal para uma sociedade produtora de bens úteis segundo a lógica do tempo disponível, que a ciência não pode se converter na principal força produtiva (Antunes, 2003, p.122).

Por conseguinte, a ciência interage com a atividade laborativa, promovendo a articulação entre "potência constituinte do trabalho vivo" e "potência constituída do conhecimento tecno-científico na produção de valores (materiais e imateriais)". No mundo contemporâneo, a articulação entre saber científico e saber laborativo é mais evidente no setor produtivo, sem que, no entanto, o primeiro se sobreponha ao segundo (ibid., p.123).

Toda discussão analítica envolvendo esta tese, e por consequência as teses do pós-fordismo, neofordismo, tem como referência o modelo japonês, que, a partir da década de 1950, implantou inovações introduzidas pelo engenheiro Taichi Ohno, aplicadas, desde os anos

30, na fábrica. Com o desenvolvimento e ampliação deste modelo – concebido em torno de noções, como velocidade, produtividade, qualidade e participação – para outros países, termos como just in time, kanban, CCO foram sendo incorporados, a fim de projetar, ideologicamente, novas concepções as quais se pretendia tornar realidade na aceitação social. O desdobramento disto ocorreria por meio "da integração em fluxo contínuo das etapas e a circulação permanente do produto em transformação. Redução de estoques, kanban e organização celular da manufatura" (Castro, 1993, apud Souza et al., 1999, p. 53).

Agregada a este modelo, a noção de qualidade parte de duas idéias: a focalização das atividades da empresa em produtos e tarefas que garantam maior competitividade e lucratividade, terceirizando o restante; e, ainda, a localização e resolução de problemas o mais rápido possível, tornando a manutenção o menos onerosa possível.

Tal modo de produção requer maior engajamento dos trabalhadores por meio da melhoria contínua e incremental dos procedimentos de produção" (Kaisen, apud ibid.). "Esta preocupação deve ser compartilhada por todos que devem se sentir sempre incitados a promover inovações, trazendo a manufatura para o centro da estratégia gerencial da empresa" (Souza et al., 1999, p.53).

Desta forma, altera-se a relação entre empresas, refletindo no modo da organização industrial, e, em especial, a relação entre clientes e fornecedores, isto é, a articulação entre campos interno e externo à empresa, por meio do just in time.

Um dos pontos centrais dessa experiência é a relação trabalho-processo de produção que considera o papel atribuído ao trabalhador. Nesta nova posição, além de os trabalhadores programarem e controlarem, coletivamente, sua produção e desempenho (...), gera-se o consenso da especialização flexível – agregação de novas tarefas e funções (ibid., ibid.).

Neste sentido, Antunes (2003) afirma que

a principal mutação no interior do processo de produção de capital na fábrica toyotizada e flexível não se encontra, portanto, na conversão da ciência em principal força produtiva que substitui e elimina o trabalho no processo de criação de valores, mas sim na interação crescente entre trabalho e ciência, trabalho material e trabalho imaterial, elementos fundamentais no mundo produtivo (industrial e de serviços) contemporâneo (ibid., p. 124).

Com o advento da informatização e robotização, a maquinaria "inteligente" passa a substituir grande parte das tarefas do trabalhador. As novas tecnologias (microeletrônicas, informáticas, químicas e genéticas) se diferenciam das outras pelo domínio da informação sobre a energia. Os processos de acoplar máquinas a computadores e informatização permitem mudanças no uso, controle e transformação da informação; flexibilizam a seqüência da produção, otimizando o tempo e consumo de energia, modificando a relação entre homem e máquina, e convertendo trabalho vivo em trabalho morto. "Dá-se então um processo de objetivação das atividades cerebrais na maquinaria, de transferência do saber intelectual e cognitivo da classe trabalhadora para a maquinaria informatizada" (ibid., ibid.).

A partir do novo modo de produção, inspirado no modelo japonês, o capital passa não só a eliminar o trabalho improdutivo no setor produtivo, ao transferir e incorporar ao trabalho produtivo atividades que antes eram realizadas pelos trabalhadores improdutivos – supervisores, inspetores, gerentes, etc., como, também, passa a promover o incremento da articulação entre trabalho material e imaterial,

uma vez que se presencia, no mundo contemporâneo, a expansão do trabalho dotado de maior dimensão intelectual, quer nas atividades industriais mais informatizadas, quer nas esferas compreendidas pelo setor de

serviços ou nas comunicações, entre tantas outras. O avanço do trabalho em atividades de pesquisa, na criação de softwares, marketing e publicidade, é também exemplo da ampliação do trabalho na esfera imaterial (ibid., p.125).

Visto que a esfera de consumo incide diretamente na esfera produtiva, esta cria um circuito de comunicação que se inicia na indústria e a ela retoma, passando pelo setor de serviços e mercado consumidor, ampliando, assim, o trabalho imaterial. Portanto, o trabalho imaterial é expressão da existência da esfera informacional na relação entre produtor e consumidor, evidenciando, desta forma, as mudanças do trabalho, no interior das fábricas, onde o trabalho manual vem sendo substituído pelo trabalho de maior dimensão intelectual.

Neste sentido,

na as novas dimensões e formas de trabalho vêm trazendo um alargamento, uma ampliação e uma complexificação da atividade laborativa, de que a expansão do trabalho imaterial é exemplo. Trabalho material e imaterial, imbricação crescente que existe entre ambos, encontram-se, entretanto, centralmente subordinados à lógica da produção de mercadorias e capital.(...) A força de trabalho intelectual produzida dentro e fora da produção é absorvida como mercadoria pelo capital que se lhe incorpora para dar novas qualidades ao trabalho morto: flexibilidade, rapidez de deslocamento e autotransformação constante. A produção material e a produção de serviços necessitam crescentemente de inovações, tomando-se por isso cada vez mais subordinadas a uma produção crescente de conhecimento que se converte em mercadorias e capital (ibid., pp. 128-129).

Neste contexto, concordamos com Antunes (2003), Ciavatta (2005) e Frigotto (2001, 2002, 2003) ao apontarem que o trabalho intelectual se intensifica enquanto mercadoria, não se tratando, portanto, de trabalho intelectual

dotado de auto-entendimento e autodeterminação em uma dimensão reflexiva voltada para o saber e conhecimento do próprio ser, mas, sim, de trabalho intelectual abstrato. "E talvez se possa dizer que o dispêndio de energia física da força de trabalho está se convertendo, ao menos nos setores tecnologicamente mais avançados do processo produtivo, em dispêndio de capacidades intelectuais" (Antunes, 2003, p.129).

É com este argumento que Antunes (2003) reitera a discussão da centralidade do trabalho, uma vez que o trabalho vivo está vigente, encontrando-se de forma articulada entre sua manifestação como trabalho material e sua manifestação como trabalho imaterial, afirmando:

ao contrário da formulação habermasiana, a vigência do trabalho imaterial não confere centralidade à esfera comunicacional, e menos ainda estaria desvinculada da esfera instrumental do sistema. O trabalho imaterial, mesmo quando mais centrado na esfera da circulação, interage com o mundo produtivo do trabalho material e encontra-se aprisionado pelo sistema de metabolismo social do capital. Minha análise não apenas recusa a disjunção entre trabalho material e imaterial, como recusa, fortemente, a disjunção binária e dualista entre 'sistema' e 'mundo da vida', tal como aparece na construção habermasiana (ibid., pp. 129-130).

O excurso de Antunes (2003) sobre a centralidade do trabalho encontra-se fundamentado na Ontologia do Ser Social, de Lukács, o que significa dizer que sua análise parte da perspectiva ontológica, buscando a produção e a reprodução da vida societal por meio do trabalho realizado pelo ser social, na luta que trava para sua existência.

Somente o trabalho tem na sua natureza ontológica um caráter claramente transitório. Ele é em sua natureza uma inter-relação entre homem (sociedade) e natureza, tanto com a natureza inorgânica (...), quanto com a orgânica, inter-relação (...) que se caracteriza acima de tudo pela passagem do homem que trabalha, partindo do ser puramente

biológico ao ser social (...). Todas as determinações que, conforme veremos, estão presentes na essência do que é novo no ser social estão contidas in nuce no trabalho. O trabalho, portanto, pode ser visto como um fenômeno originário, como modelo, protoforma do ser social (...) (Lukács, apud Antunes, 2003, p. 136).

Considerações Finais

Como toda produção humana, ciência e tecnologia devem ser analisadas no contexto das relações sociais e no seu desenvolvimento histórico. Portanto, observamos que as transformações econômicas e sociais ocorridas a partir da origem do capitalismo, e promovidas pela burguesia⁴, foram formando a consciência coletiva dos trabalhadores, no que concerne à estratificação do trabalho, de maneira a usar a tecnologia para deslocar o trabalho vivo de sua centralidade.

Historicamente, percebemos que a partir do desenvolvimento da maquinaria, o modo de produção capitalista separa, cada vez mais, ciência e técnica, trabalho material e trabalho imaterial, e, ainda, sob estas condições, trabalho e trabalhador são subsumidos às leis imanentes do capital – acumulação, concentração e centralização. Deste modo, o capital, enquanto relação social, busca expropriar do trabalhador seu saber, sua qualificação, o domínio das técnicas, separando trabalhador e instrumento. A separação promovida entre trabalhador e seu instrumento de trabalho foi determinante na separação entre trabalhador e conhecimento, entre trabalhador e ciência (Frigotto, 2001).

Ora, se a revolução tecnológica, na sociedade capitalista, nada mais é do que o desenvolvimento orientado do capitalismo sobre o processo produtivo, articulada às necessidades sociais (expressas como interesses do bloco dominante no poder), por meio da aplicação direta da ciência à técnica, o que vem ocorrendo no mundo contemporâneo é maior inter-relação,

maior interpenetração entre atividades produtivas e improdutivas, entre atividades fabris e de serviço, entre atividades de concepção, produção e conhecimento científico, que vêm se expandindo. No entanto, apesar da incorporação direta da ciência ao processo produtivo, da microeletrônica, da informatização e da robotização, a força de trabalho do homo faber – sujeito da produção – continua sendo necessária em atividades de pesquisa, na área de planejamento, na criação e operação de softwares, marketing e publicidade; e, também, para, e mesmo que seja, controlar ou produzir robôs. "Se fizemos o homem surgir no meio de técnicas que se aplicam por si só, de uma língua que fala sozinha, de uma ciência que se faz por si mesmo, de uma cidade que se constrói segundo suas próprias leis (...), então o papel do homem será reduzido" (Sartre, 1997, p. 634).

Afirmar que a tecnologia é central ou que tende a tomar a centralidade dos processos de sociabilidade é afirmar um projeto de sociedade que interessa à classe burguesa e a seus representantes no bloco do poder; é corroborar com o discurso que abre mão do conflito social para que reine o mundo da pseudoconcreticidade⁵, o mundo de "um claro-escuro de verdade e engano" (Kosik, 2002, p. 15).

Negar o mundo da aparência – mundo que revela e esconde, inclui e exclui – requer não apenas que a pesquisa científica, como, também, as inovações tecnológicas sejam reorientadas para atender às necessidades básicas da humanidade; requer a educação e a saúde como projetos prioritários.

É preciso buscar promover modos de sociabilidade e de vida mais igualitários, com distribuição de trabalho e renda. Para tal, urge a formulação de políticas públicas dirigidas a um projeto societário que retire a classe trabalhadora do reino da necessidade, no qual ciência e tecnologia se tomem mediações que conduzam a classe trabalhadora ao reino da liberdade.

Dados sobre a Autora

Zuleide Simas da Silveira é mestranda em Educação no PPG da Universidade Federal Fluminense, Campo Trabalho e Educação; Professora dos Cursos Técnicos de Eletrotécnica e Segurança do Trabalho do CEFET/RJ e Coordenadora do projeto "Centro de Memória do CEFET/RJ".

Notas

1- Segundo Paris (2002), a consciência é produto da evolução histórica do homem, o que nos parece ir ao encontro do pensamento sartreano. Sartre (1997), ao elaborar o conceito de consciência, parte do pressuposto de ser-no-mundo, atribuindo à consciência um papel notável na compreensão da realidade humana. Assim, seu conceito de consciência considera a experiência existencial, a subjetividade. "Toda existência consciente existe como consciência de existir" (Sartre, 1997, p. 25). Portanto, consciência é produto social. Neste sentido, Marx e Engels, em A Ideologia Alemã, ao registrar o conteúdo filosófico do materialismo histórico, afirmam que "não é a consciência que determina a vida, mas sim a vida que determina a consciência", e ainda assinalam que a compreensão da realidade humana ocorre em um movimento dialético entre a base das relações materiais da sociedade e sua estrutura jurídico-política e ideológica; deste modo, evidenciam: "não partimos do que os homens dizem, imaginam e representam, tampouco do que eles são nas palavras, no pensamento, na imaginação e na representação dos outros, para depois se chegar aos homens de carne e osso; mas partimos dos homens em sua atividade real, é a partir de seu processo de vida real que representamos também o desenvolvimento dos reflexos e das repercussões ideológicas desse processo vital" (Marx e Engels, 2002, pp.21-22).

2- Segundo Paris, Habermas contrapôs a "ação instrumental" à "ação comunicativa", acrescentado a esta a "ação dramaturgic"; porém, tanto a "ação comunicativa" como a "dramaturgic" são instrumentais e podem adquirir características instrumentalizantes. Portanto, nestes dois casos, "a ação pode revestir-se de caracteres estratégicos e finalísticos, quando a comunicação ou a dramaturgia, organizando astutamente a informação ou a representação, criando imagens interessantes, manipulam o sujeito a quem ambas se dirigem" (Paris, 2002, p. 188. Grifo nosso). Este deslocamento provocado por Habermas será foco de nosso debate no próximo subtema: A questão da não-centralidade do trabalho.

3- Segundo Rom Harré, "criar é produzir ou engendrar o que anteriormente não existia e, mais decisivamente, não é só produzir uma realidade individual que previamente carecia de existência, mas uma entidade de um gênero novo e até então desconhecido" (Harré, apud Paris, 2002, p.193).

4- Entendemos por burguesia "a classe dos capitalistas modernos, que são proprietários dos meios de produção e empregam trabalho assalariado" (Marx e Engels, 2004, p. 45) e, portanto, como classe economicamente dominante, exerce domínio não só nos meios de produção material, como, também, nos meios de produção intelectual, de modo a controlar todas as dimensões da vida social.

5- Para Kosik, o mundo da pseudoconcreticidade é o mundo da aparência do real, onde os fenômenos se desenvolvem à superfície dos processos realmente essenciais, não só caracterizado pelo mundo da troca de mercadorias e da manipulação – da práxis fetichizada –, mas, também, como o mundo dos objetos que dá a impressão de ser condição natural, não sendo reconhecível como resultado da atividade social dos homens (Kosik, 2002, p. 15).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANTUNES, Ricardo. Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2003.

2. BUZZI, Arcângelo. Introdução ao pensar: o ser, o conhecimento, a linguagem. Petrópolis: Vozes, 1972.
3. CIAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e identidade. In: ___ FRIGOTTO, G; CIAVATTA, M; RAMOS, M. Ensino médio integrado: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.
4. FRIGOTTO, Gaudêncio. A produtividade da escola improdutiva: um (re) exame das relações entre educação e estrutura econômico-social e capitalista. São Paulo: Cortez, 2001.
5. _____. Educação, crise do trabalho assalariado e do desenvolvimento: teorias em conflito. In: ___ FRIGOTTO, Gaudêncio (Org.). Educação e crise do trabalho: perspectivas de final de século. Petrópolis: Vozes, 2002.
6. _____. Educação e a crise do capitalismo real. São Paulo: Cortez, 2003.
7. KOSIK, Karel. Dialética do concreto. RJ: Paz e Terra, 2002.
8. LIMA, Domingos Leite Fº; QUELUZ, Gilson Leandro. A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. In: ___ Educação & Tecnologia. Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica de [Belo Horizonte, MG], v. 10, n.1, p.19-28 jan.-jun. 2005.
9. LUKÁCS, George. As bases ontológicas do pensamento e da atividade humana. In: ___ Temas de ciências. São Paulo; nº 4, p. 1-18, 1978.
10. MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. A ideologia alemã. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
11. _____. Manifesto do Partido Comunista. São Paulo: Martin Claret, 2004.
12. MARX, Karl. O capital: crítica da economia política: livro I, v.1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.
13. PARIS, Carlos. O animal cultural. São Carlos: EdUFSCar, 2002.
14. SARTRE, Jean-Paul. O ser e o nada. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
15. SOUZA, Donaldo Bello de; SANTANA, Marco Aurélio; DELUIZ, Neise. Trabalho e Educação: centrais sindicais e reestruturação produtiva no Brasil. Rio de Janeiro: Quartet, 1999.

Anteprojeto de Um Sistema de Difusão Digital de Mídias em Rede Local

Gilson Alves de Alencar
André Luis Costa Canella

RESUMO: O sistema de difusão digital de mídias consiste em uma plataforma multimídia idealizada para operar no âmbito de uma rede local com fins de distribuição de conteúdo digital. O sistema compreende a uma estrutura de rede LAN de alto desempenho, dimensionada para distribuir imagens, vídeo e texto. Para esta distribuição será empregada uma arquitetura cliente/servidor suportada pelo sistema operacional linux, que, além de disponibilizar diversos recursos para administração de redes, contribuirá significativamente para a redução de custo do sistema como um todo. Para a reprodução das mídias, está previsto o desenvolvimento de aplicativos com recursos de exibição aliado a interatividade para rodar nos sistemas finais. Uma das partes mais importantes do projeto consiste no desenvolvimento de um equipamento denominado set-top box. A função desse equipamento, considerado no projeto como uma interface de sistema final, é conectar aparelhos de Tv à rede e reproduzir as mídias a partir de um servidor remoto. Palavras-chave: Redes Multimídia, Difusão de Mídias, Arquitetura de Redes, Redes com Linux, Transmissão Digital e Processamento de Sinais

ABSTRACT: The digital mediacasting system is a multimedia platform designed to operate at a local area network for video, text and images distribution purposes. A client/server architecture will be implemented for this task with linux operating system running on it. The choice for linux is concerned with the existence of large number of tools for network managing adds to no cost for licenses. To play medias on the final systems from a remote server, application program interfaces will be specially designed. A set-top box equipment will be integrated to the system too. This device will connect TVs to the local area network in order to provide access of medias from a remote server, streaming out and play it on Tv screens.

Key words: Digital Medicasting, Protocols, Network Architecture, Streaming and Set-top box

Introdução

As discussões em torno do sistema de televisão digital a ser implantado no Brasil, que se prolongou por vários anos, deram a dimensão das novas tecnologias e serviços que estão por vir. Sem dúvida, a televisão digital representa uma nova revolução no campo das comunicações, da informação e do entretenimento. Com a chegada da Tv digital existe a expectativa de grande demanda por serviços de distribuição de mídias e produção de conteúdo. Deste modo, novas modalidades de profissionais, com novas formas de especialização, terão que surgir para atender as necessidades do setor. A Tv digital não representa apenas um avanço importante para os ramos de atividades diretamente relacionados à produção televisiva. Na realidade, devido aos recursos disponibilizados pela tecnologia, como interatividade e mobilidade, a Tv digital irá proporcionar a expansão de outros setores como o da telefonia

móvel celular e da internet. O conteúdo digital gerado em empresas de televisão poderá ser reproduzido em aparelhos de telefone celular e até distribuído, como já acontece, em alguns casos, pela internet. O acesso à rede poderá ser proporcionado no próprio aparelho de televisão, criando, assim, inúmeras possibilidades em termos de interatividade. Portanto, a Tv digital irá promover a integração entre os setores de radiodifusão (emissoras de rádio e Tv) e de telecomunicações (sistemas móveis e internet) e permitirá a convergência de diferentes mídias.

Os avanços da tecnologia de transmissão digital em banda larga irão introduzir cada vez mais novos recursos para ampliar a capacidade de difusão de mídias em rede, principalmente vídeo. Dos serviços de voz sobre IP (VoIP), já disponíveis, caminhamos para a difusão de vídeo em rede (IPTV - Tv sobre IP). Então, percebe-se nesse cenário que as telecomunicações caminham a

passos largos para a convergência total de serviços em que se destacarão as Redes Multimídias.

Com base nesse contexto, surgiu a idéia de criar um projeto de pesquisa que contemplasse diferentes linhas de investigação na área de telecomunicações, com enfoque principal na difusão digital de mídias. O projeto foi idealizado para estimular a inserção do CEFET/RJ neste importante segmento da tecnologia e promover, na comunidade acadêmica, a cultura da pesquisa tecnológica. Pretende-se colocar o CEFET/RJ em posição de destaque no setor, com vistas a contribuir em avanços tecnológicos de maior impacto nos próximos anos.

A Plataforma Multimídia

O sistema de difusão digital de mídias em rede local corresponde a uma plataforma multimídia dimensionada, em um primeiro momento, para aplicações educativas e científicas. Trata-se de solução economicamente viável para distribuição de imagens, vídeo e texto em uma estrutura de rede local. As aplicações desta solução são inúmeras. Neste projeto de pesquisa, a área da educação será adotada como ponto de partida para o desenvolvimento do sistema, e a Unidade Maracanã do CEFET/RJ utilizada como ambiente de desenvolvimento e experimentação.

O uso de tecnologias de informação na educação em instituições de ensino público no Brasil é ainda muito tímido em virtude de uma série de fatores. Um dos principais impedimentos é sem dúvida a escassez de recursos e a complexidade de determinadas soluções. Uma aplicação multimídia de baixo custo material e operacional e, portanto, acessível a ambientes educacionais poderia contribuir significativamente para disseminação do conhecimento e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo e eficiente. Alunos e

professores, por exemplo, poderiam acessar conteúdos didáticos na forma de texto, imagem ou vídeo nas salas de aula, utilizando apenas aparelhos de Tv conectados à rede multimídia. Aliás, a idéia de acessar conteúdo digital armazenado em um servidor através de um aparelho de televisão convencional é o ponto-chave do sistema proposto.

A rede multimídia é a base de sustentação do sistema. Sua arquitetura deve permitir o fácil acesso a mídias educativas, a partir de locais estratégicos sem a exigência de equipamentos com recursos de hardware muito avançados nos sistemas finais.



Figura 1
Esquema simplificado da arquitetura da rede

Em termos de arquitetura de rede, a plataforma a ser implementada não apresentará inovações de grande relevância, pelo menos na fase inicial de desenvolvimento. No entanto, o grande desafio do projeto é como incorporar novas formas de reprodução de mídia. A arquitetura de rede proposta é constituída por um servidor de mídias e um servidor que funcionará como repositório de metadados e posteriormente como servidor Web, conforme representado na Figura 1. Esta configuração corresponde a uma arquitetura tradicional cliente/servidor e a sua adoção na fase

inicial do projeto é justificada pela facilidade de implementação. Porém, a arquitetura cliente/servidor não apresenta bom desempenho em aplicações que demandam largura de banda, como é o caso de serviços multimídia. Desta forma, no projeto de pesquisa da plataforma multimídia, está previsto o estudo de novas alternativas em termos de arquitetura [1], como, por exemplo, a configuração P2P (Peer to Peer). A idéia é descentralizar a rede para que não dependa de um ponto central. Nesta categoria podemos incluir também as redes mesh com acesso sem fio. Aliás, o acesso sem fio através da tecnologia Wi-Fi (Wireless Fidelity) também faz parte do projeto da plataforma multimídia. O acesso sem fio a mídias armazenadas no servidor é importante para ampliar a cobertura da rede no perímetro da instituição. Deste modo, será possível reproduzir as mídias em computadores portáteis e PDAs (Personal Digital Assistants) em pontos aonde cabos não chegam.

A parte mais complexa no desenvolvimento da plataforma é a conexão de aparelhos de Tv convencionais à rede. Essa conexão será possível com o uso de um equipamento que converterá os padrões de rede para sinais de Tv. Deste modo, uma mídia digital armazenada em um servidor poderá ser reproduzida em um aparelho de televisão. O aparelho em questão é tecnicamente conhecido como set-top box, que, aqui, denominaremos de Decodificador de Mídia Digital (DMD). A navegação no conteúdo armazenado no servidor será realizada por meio de um aparelho de controle remoto, que executará funções interativas no DMD. Mais detalhes do desenvolvimento desse equipamento serão apresentados na próxima seção. A Figura 2 ilustra a estrutura básica do sistema de difusão digital de mídias proposto para operar no CEFET/RJ.

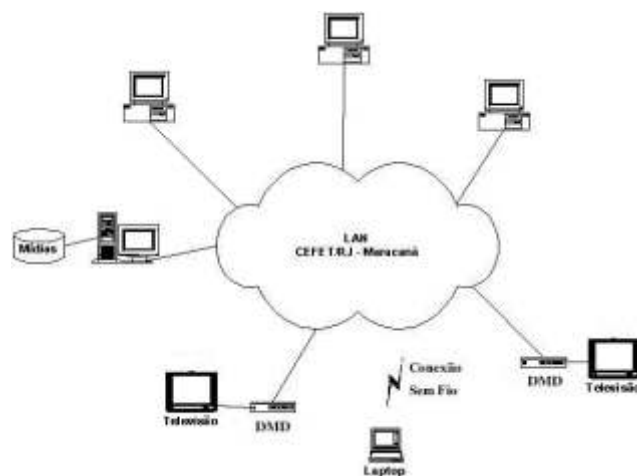


Figura 2
Estrutura básica do sistema de difusão digital de mídias

O protocolo da rede multimídia é outra questão de grande importância para o desenvolvimento da plataforma. O protocolo deve permitir a difusão digital da mídia na rede sob demanda [2]. No caso do sistema proposto, o protocolo deverá ser capaz de realizar o fluxo contínuo (streaming) de vídeo, por exemplo, e permitir a transmissão da mídia para os usuários requisitantes. Para o sistema que se propõe realizar, a família de protocolos RTP/RTCP/RTSP (Real Time Streaming Protocol) é a mais adequada [3]. A família RTP/RTCP/RTSP é um conjunto de protocolos de fluxo contínuo em tempo real, de domínio público, que permite a interatividade com mídias em reprodução. No sistema em questão, tais protocolos serão implementados em uma plataforma de rede linux. O linux será a base de toda a rede de difusão digital de mídias. Todos os aplicativos e o banco de dados serão desenvolvidos para operar no ambiente do sistema operacional. Por ser um sistema de fonte aberta e livre de licença, o linux representa uma grande redução de custo para o projeto como um todo. O livre acesso ao seu código e também aos principais aplicativos que rodam na plataforma dá uma flexibilidade ao desenvolvimento de soluções que podem ser facilmente introduzidas no sistema

operacional. Ferramentas computacionais como o JMF (Java Media Framework) e MySQL serão empregadas para o desenvolvimento dos aplicativos que irão rodar nos sistemas finais e do banco de dados, respectivamente. Tais ferramentas incorporam os últimos avanços da área de programação e podem ser utilizadas como software livre no linux.

Cabe enfatizar que o projeto do Sistema de Difusão Digital de Mídias está sendo idealizado para operar, em um primeiro momento, em ambiente de rede local. Entendemos que, para aplicação educacional, a reprodução de mídias no ambiente da instituição de ensino favorece o processo de aprendizagem. Com o fácil acesso ao acervo digital, alunos e professores poderão interagir no momento da reprodução da mídia. O acesso remoto, via internet, também está previsto no projeto.

Conexão da TV com a Rede

Com o início da era da Tv digital no Brasil (SBTD – Sistema Brasileiro de Televisão Digital), será comum aos usuários de aparelhos de Tv analógicos a utilização de um equipamento, denominado genericamente de set-top box [4], que converte para o formato analógico o sinal digital a ser transmitido pelas emissoras de Tv, como representado na Figura 3. Os usuários de Tv a cabo ou satélite já fazem uso de um equipamento semelhante.

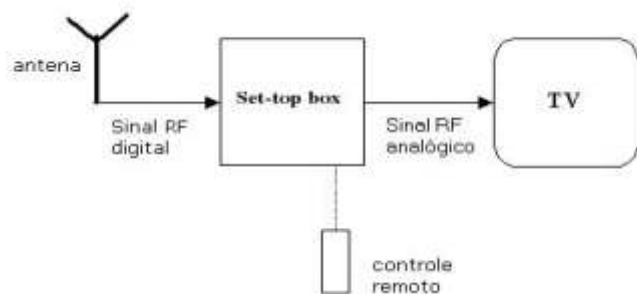


Figura 3
Conexão do aparelho de TV ao set-top box

Já existem no mercado equipamentos com aplicações para rede doméstica, que realizam conexão sem fio entre o computador pessoal e aparelhos de áudio e vídeo. Tais equipamentos, denominados de adaptadores multimídia sem fio, possibilitam a navegação nos arquivos de mídia (áudio e imagens), contidos em um computador, e a reprodução dos mesmos em aparelhos de Tv e equipamento de som.

Um dos objetivos do grupo de trabalho que realizará esta pesquisa é a convergência de mídias. Na primeira etapa será desenvolvido o DMD (Decodificador de Mídia Digital) para viabilizar a comunicação de aparelho de Tv analógico a um banco de dados contido em um servidor local, como representado na Figura 4.

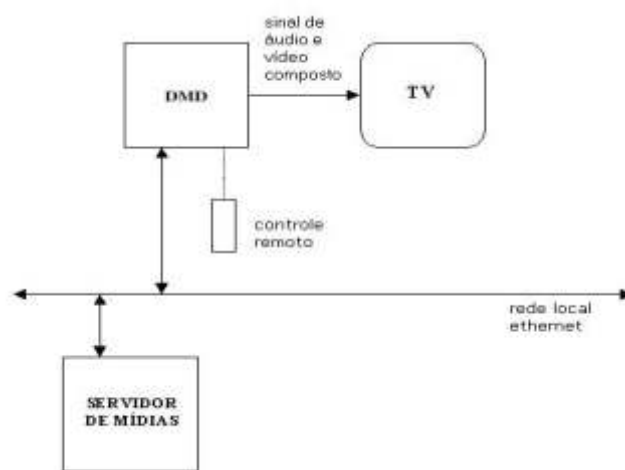


Figura 4
Conexão do DMD à rede local

A função do DMD é realizar a conversão dos sinais digitais pertinentes aos arquivos de mídia transmitidos pela rede e reproduzi-los em aparelhos de Tv. Também vislumbra-se no projeto a possibilidade de se prover acesso à internet pelo mesmo equipamento.

Espera-se com a realização deste projeto melhorar a qualidade de ensino das instituições públicas, pois, com o baixo custo de instalação e

de manutenção dos equipamentos propostos, tais instituições poderão disponibilizar recursos didáticos aos professores, antes impraticáveis pelo seu alto custo. Atividades didáticas que são possíveis apenas por meio de computadores de alto desempenho, e conseqüentemente de custo elevado, poderão ser realizadas com um aparelho de Tv analógico através do DMD.

A arquitetura do DMD se assemelha com a de um computador: nela há barramentos de dados, de endereços e de controle, memórias de dados e de programas, unidade central de processamento, módulo de comunicação, módulos para a reprodução de áudio e vídeo, entre outros. A Figura 5 mostra uma representação simplificada dessa arquitetura. O objetivo é desenvolver um equipamento com dispositivos eletrônicos reprogramáveis facilmente disponibilizados no mercado, com arquitetura e códigos abertos e com possibilidades de expansão e adaptação a novas aplicações.

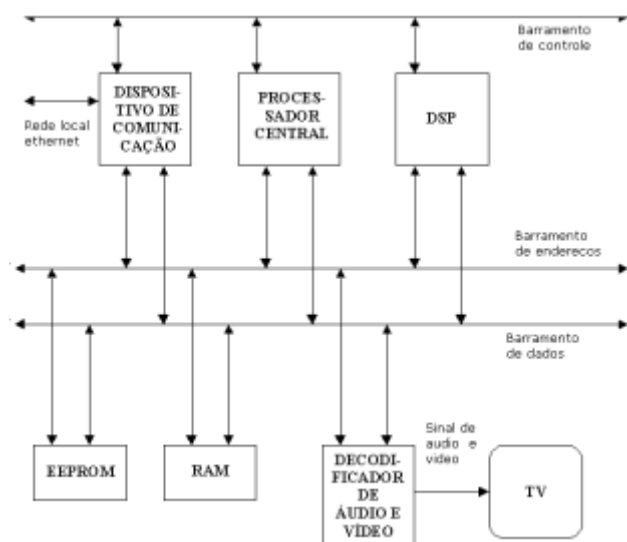


Figura 5
Arquitetura simplificada do DMD

De modo genérico, a função do DMD é baixar um arquivo do servidor, processar esse arquivo e, na etapa final, reproduzir o seu conteúdo em um aparelho de TV analógico. Para

poder realizar tais tarefas, serão desenvolvidos quatro módulos inter-relacionados.

O primeiro é o responsável pela comunicação com o meio de transmissão e controle do acesso ao servidor, onde serão usados microcontroladores e outros dispositivos específicos para realizar o acesso à rede local (LAN) [5]. O protótipo inicial será baseado no padrão de rede local Ethernet (IEEE 802.3 Ethernet clássica à 10Mbps, IEEE 802.3u – Fast Ethernet à 100Mbps, IEEE 802.3z Ethernet à 1Gbps ou IEEE 802.3ae – Ethernet à 10Gbps), visto essa topologia ser bem aceita e difundida, podendo utilizar para testes uma instalação de rede já existente. Outras possibilidades são: usar a instalação da Tv a cabo (CATV); ou usar transmissão sem fio (IEEE 802.11); ou utilizar a fiação da rede elétrica já instalada (IEEE 1394); entre muitas outras [6]. De qualquer forma, apenas as camadas física e de enlace de dados do modelo de referência TCP/IP são modificadas.

O segundo módulo é responsável pelo processamento dos dados recebidos, geralmente compactados e codificados, onde serão usados dispositivos DSP (Digital Signal Processor – Processador Digital de Sinais) para a implementação dos algoritmos necessários.

O terceiro módulo é responsável pela geração do sinal de áudio e vídeo composto ou outros formatos que sejam mais apropriados. Na implementação deste módulo serão usados microcontroladores e circuitos integrados dedicados para Tv.

O quarto e último módulo é responsável pelo controle e funcionamento do sistema como um todo e, também, pelo controle externo do DMD, atuando como o seu processador central. Para implementar este módulo serão usados dispositivos de memória, circuitos eletrônicos específicos, microcontroladores e FPGA (Field Programmable Gate Arrays – Arranjos de Portas

Programáveis) que atuará como um microprocessador dedicado.

O projeto do sistema proposto visa a uma aplicação educacional para o DMD. No entanto, inserindo módulos adicionais, na arquitetura inicial, é possível estendê-lo para aplicações residenciais, comerciais e até industriais. A complexidade da arquitetura e do sistema de comunicação de dados, assim como o custo final do projeto, está diretamente relacionada à aplicação, sendo que o custo de instalação e de manutenção da solução com DMD geralmente será mais baixo comparativamente à solução com equipamentos computacionais.

A arquitetura do DMD pode ser simples e de baixo custo, de modo a oferecer recursos suficientes para o acesso a um banco de dados local, permitindo a exibição de mídias em aparelho de Tv. Esta configuração possibilitará aos professores atualizarem seus arquivos via internet, a partir de suas próprias residências, e aos alunos baixarem notas de aula para estudos. Em contrapartida, o DMD pode ter uma arquitetura mais complexa, com custo mais elevado e exigindo meios de comunicação com maior desempenho, para reproduzir, em tempo real, textos, imagens e vídeos com alta qualidade. Também, com um projeto mais elaborado, pode-se conectá-lo a uma Tv digital e prover acesso à internet, ampliando ainda mais o campo de aplicações para empresas e residências.

Além do aparelho de Tv analógico, mais apropriado para aplicações de baixo custo, pode-se utilizar o DMD com aparelhos de Tv digitais (LCD e PLASMAS), monitores de alta resolução ou projetores multimídia, dependendo da aplicação e da disponibilidade de recursos.

Em uma instituição de ensino, por exemplo, é possível usar uma configuração mais simples e econômica nas salas de aula. No entanto, em auditórios e salas de conferências, pode-se adotar uma configuração um pouco mais

avançada. Em todos os casos, os arquivos estarão disponíveis no servidor da instituição para serem acessados de qualquer computador da rede local ou de qualquer lugar que tenha acesso à internet, observando a necessária segurança que todo conteúdo disponibilizado na grande rede deve ter.

O DMD, inicialmente elaborado com o objetivo de oferecer baixo custo e melhores recursos didáticos às salas de aula de instituições públicas, pode ser incrementado para outras aplicações. Com apenas a inclusão de uma câmera digital, por exemplo, é possível capacitar o DMD a transmitir imagens em um esquema de videoconferência local.

O projeto, além de proporcionar grande variedade de aplicações práticas, também favorece o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas de destaque, como, por exemplo, a Tv digital, a transmissão de dados por diferentes meios de comunicação, o processamento digital de sinais e o desenvolvimento de aplicações com dispositivos reprogramáveis. Contribuirá, também, para o aperfeiçoamento de diversas disciplinas do curso de graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações do CEFET/RJ, nas quais os alunos terão acesso aos resultados do projeto e poderão compartilhar os conhecimentos adquiridos durante o seu desenvolvimento.

A Plataforma como Laboratório de Pesquisa

O ponto alto do Sistema de Difusão Digital de Mídias é seu uso como ambiente de pesquisa e desenvolvimento de novas soluções. O projeto engloba um amplo universo de conhecimento e pode ser desdobrado em diversas linhas de pesquisa nas áreas de Eletrônica e Telecomunicações. As principais linhas de desenvolvimento inerentes ao projeto são:

- Processamento Digital de Sinais
- Transmissão Digital de Mídias

- Redes WLAN
- Antenas Inteligentes em Redes WLAN
- Protocolos para Redes Multimídia
- Arquitetura de Redes Multimídia
- Redes em Plataforma Linux

Uma vez implementado o sistema básico para a operação da plataforma multimídia, a rede será utilizada como ambiente experimental para o desenvolvimento e teste de novas soluções. Dentre os temas que se pretende explorar de imediato, utilizando como base a plataforma, destacam-se: a análise de técnicas de compressão de vídeo, o uso de antenas inteligentes para melhorar a robustez de redes sem fio, a análise de desempenho de protocolos para fluxo contínuo de vídeo em tempo real e o estudo de novas configurações em termos de arquitetura de rede. Deste modo, o sistema proposto representa um importante instrumento para se criar no CEFET/RJ um ambiente de pesquisa e desenvolvimento de novas técnicas nas áreas de Eletrônica e Telecomunicações.

Conclusões

Entendemos que o projeto de pesquisa do Sistema de Difusão Digital de Mídias em Rede Local é fundamental para desenvolver no CEFET/RJ este importante campo de conhecimento. A tecnologia de processamento e transmissão digital de informações é dominante no cenário atual e terá grande impacto sobre as atividades sociais e econômicas no mundo. Sendo assim, o CEFET/RJ, como importante instituição de educação tecnológica, com atuação em cursos técnicos e de engenharia, não pode ficar à margem desse processo. Em termos de tecnologia, o projeto tem a incumbência de alavancar a pesquisa na Instituição, incentivando alunos e professores a participarem de atividades de desenvolvimento e investigação científica que, certamente, irão enriquecer o processo de ensino, principalmente nos cursos de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações. O que se espera é conduzir tais cursos para uma condição mais ativa no processo de desenvolvimento tecnológico.

Dados sobre os Autores

Gilson Alves de Alencar é mestre em Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicações pelo IME (Instituto Militar de Engenharia), Doutor pela COPPE-UFRJ e Professor-Adjunto do Departamento de Engenharia Elétrica do CEFET/RJ.

André Luis Costa Canella é mestre em Engenharia Elétrica com ênfase em Processamento de Sinais pela COPPE-UFRJ, Doutor pela mesma instituição e Professor-Adjunto do Departamento de Engenharia Elétrica do CEFET/RJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ISMAEL, J.; TAVARES, T.; TEODORO, G.; CHAVES Z. e ALMEIDA, J.M. Análise Quantitativa da Distribuição de Streaming Media em Diferentes Topologias de Árvores. [Belo Horizonte]: UFMG, Departamento de Ciência da Computação, 2003.
2. CANAN, Rafael e RAABE, André Luís. Um Ambiente para Transmissão de Vídeos sob Demanda. [Porto Alegre]: UFRGS, CINTED, 2004.
3. COSTA, César Henrique. Análise dos Protocolos TCP/RTCP Aplicados à Videoconferência. 2000. Trabalho de conclusão do curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
4. O'DRISCOLL, Gerard. The Essential Guide to Digital Set-to Boxes and Interactive TV. [S.l.]: Prentice Hall, 2000.
5. KARZEL, Marcos P. e CARNEIRO, Karina P. M. Internet Embedded TCP/IP para Microcontroladores 1ª ed. [São Paulo]: Érica, 2004.
6. TANENBAUM, Andrew S. Redes de Computadores, 4ª ed. Editora Campos, 2003.

Liderança do Futuro: A Importância de Formar Engenheiros-Gerentes em Líderes

Elizabeth Freitas Rodrigues
Marcelo de Souza Nogueira
Miriam Carmem da Nóbrega

RESUMO: Devido às rápidas mudanças ocorridas na sociedade, as organizações devem ter mais e mais líderes com uma visão clara e correta do futuro. Estes líderes devem mostrar o futuro e orientar o curso da caminhada.

O presente artigo discute a importância da capacidade de liderança de engenheiros-gerentes, no sentido de demover o time de trabalho de seus próprios objetivos em prol dos objetivos organizacionais, e enfatiza a importância do comprometimento em vez da obediência, como a chave do sucesso para o desenvolvimento de equipes autogeridas. O desafio é fazer com que um engenheiro tenha o perfil também de um líder, capaz de respeitar e entender as diferentes facetas dos seus liderados.

É discutida a Organização Inteligente como um grande objetivo dos gestores, pois o trabalho baseado no conhecimento sugere diálogo e reflexão entre gerente e time de trabalho e seu monitoramento mais complexo se comparado ao trabalho baseado em ações repetitivas.

Palavras-chave: Liderança, Gerenciamento, Empowerment¹

ABSTRACT: Due to the great changes that are transforming the planet society, the organizations should have leaders with a clear and correct vision of the future. These leaders should show the future and guide the course of the walk. The present work aims to discuss the importance of engineer-managers' leadership in the sense of dissuading the team work of their own objectives on behalf of organizational ones, maintaining them motivated and full of energy, using the work just as a way to liberate this energy. The capacity of this enterprise is a leadership challenge, not of administration. It also emphasizes the importance of the compromising instead of the obedience as the key of success in developing empowered teams. The Learning Organization is discussed as a great objective for managers. The work based on the knowledge suggests dialogue and reflection between manager and team work if compared to work based on repetitive actions.

Key words: Leadership, Management and Empowerment

Introdução

As grandes mudanças que vêm transformando a sociedade do planeta estão acontecendo tão rapidamente que às vezes nos parecem imperceptíveis. Os avanços tecnológicos, a crescente consciência de que as pessoas são um fator fundamental na eficácia da organização, e a descoberta de que as organizações também devem contemplar programas sociais são características desta transformação global. Tais fatos trazem consigo mudanças de valores, crenças e cultura que, inevitavelmente, afetam o comportamento das pessoas das organizações.

Nota-se, porém que, mesmo com o passar dos tempos, através dos marcos e indicadores existentes nestas mudanças, persiste uma constante no centro: a liderança. "Warren Bennis² já defendia estes conceitos na década de 80 do século passado (Bennis 1989)".

Alguns grandes líderes marcaram a história da humanidade, como Martin Luther King Jr., na liderança da mudança social; Sigmund Freud, na liderança da compreensão da psique humana, e líderes que se destacaram nas organizações de negócios, desde Alfred Sloan até Jack Welch.

Estes líderes possuíam vários traços em comum, entre eles a capacidade de pensar estrategicamente com orientação para o futuro e, principalmente, de se colocar no lugar daqueles com quem se relacionavam. Cabe ressaltar que gestão e liderança são complementares; portanto, não se deve confundir tais conceitos.

É importante, porém, que a parte produtiva de uma organização, associada à capacidade de gerenciar envolvendo todos os conhecimentos específicos exigidos deste engenheiro-gerente, esteja sempre associada à

capacidade de liderar as pessoas engajadas no processo, pois estas são as molas propulsoras da operação.

A Liderança do Futuro

O que é então ser líder? Quais são os principais atributos das lideranças, que as tornam vitais às organizações? Em termos gerais, líderes são pessoas que têm por principal atribuição fornecer direção para aqueles que o seguem, mobilizar as pessoas a fim de que resolvam os desafios mais complexos. Os líderes são aqueles que têm coragem de enfrentar a realidade mesmo que esteja associada a riscos. São aqueles que conseguem demover as pessoas de seus próprios objetivos em prol dos objetivos da organização, mantendo-as motivadas e cheias de energia, usando o trabalho apenas como uma maneira de liberar esta energia. A capacidade deste empreendimento é um desafio de liderança, não de gestão. Mais ainda: reconhecemos que a um líder não basta somente um discurso vibrante. Embora palavras empolgantes sejam essenciais para elevar o moral, a grande força motriz é representada pelas ações: é no exemplo de dedicação e comprometimento que as lideranças se firmam e se confirmam.

Os líderes do século XXI, entretanto, encontrarão exigências maiores e mais complexas do que as do século passado. Até há pouco tempo, os líderes tinham poder para moldar as organizações de forma a sustentar seus valores pessoais, premissas e estilo. Com esta avalanche de mudanças, a atitude do líder deve ser repensada.

O líder do futuro não é apenas aquele que aprende a lição de como fazer, mas, sim, de "como ser" – como desenvolver qualidade, caráter, mentalidade, valores, princípios e coragem, transformando a liderança não em um lugar, mas em um processo, com um conjunto de práticas observáveis e passíveis de aprendizado: "saber ouvir" sua equipe; "saber aprender" com ela, para que seus integrantes se sintam parte da comunidade organizacional e, conseqüentemente, estejam comprometidos com a missão da empresa.

É importante lembrar que liderança não é um ato solo. Líderes legítimos buscam o alto desempenho, favorecendo a colaboração entre os membros de sua equipe, tendo o consenso como palavra-chave.

Com o "saber ouvir", o líder desenvolve também em seus colaboradores esta virtude, ensinando-lhes através de seu próprio exemplo. Como conseqüência, cria-se, então, uma equipe na qual a troca do conhecimento se superpõe à imposição de valores.

Nesta nova era, o líder, na verdade, deve desenvolver equipes que tenham a autonomia como imperativo. Porém, para que este trabalho se concretize é muito importante o estabelecimento de um alto grau de confiança entre todos. A base da autonomia está no líder, pois é ele quem faz as primeiras movimentações, fornecendo diretrizes, estabelecendo responsabilidade, treinando e apoiando sua equipe, de modo que esta sinta confiança para aceitar a nova responsabilidade oferecida.

Assim como "saber ouvir" é característica importante na rotina de um líder, este também é observado por outra característica de real valor: seu caráter.

Serão apresentadas a seguir algumas outras características importantes para a rotina de um líder:

Praticante do EMPOWERMENT

É imprescindível que um gerente aplique a filosofia do empowerment com seu time de trabalho, mesmo que esta implique muitas tentativas e erros.

Seus colaboradores devem ter uma visão clara dos objetivos da organização e de como os objetivos relativos a sua área e/ou departamento contribuem para o objetivo maior. É importante que as diretrizes sejam estabelecidas, as responsabilidades assumidas e a autonomia delegada a cada um dos colaboradores. Através desta confiança compartilhada torna-se viável

concretizar planos com a eficiência desejada, pois a autonomia torna-se um facilitador na execução de cada parte do processo.

Coragem

A verdadeira liderança exige que se assumam riscos, que se façam coisas que os outros não estão dispostos a fazer. Não se trata de heroísmo, mas, sim, de coragem para fazer o que se acredita ser verdadeiro, e não apenas o que é convencional. "Peter Drucker³ dizia que os líderes eficientes não se perguntam: O que quero fazer? Mas, sim: O que é preciso ser feito? (Drucker, 1997)".

Se não for para promover mudanças ninguém precisa de líderes. Porém, líderes não fazem nada sozinhos, antes de tudo é preciso saber como inspirar as pessoas para que elas próprias desejem esta mudança.

Visão do Futuro

Os líderes devem visionar, mas, sobretudo, devem ter capacidade de transformar esta visão em realidade, criando condições que incentivem as pessoas a mudar. A tão falada visão do futuro nada mais é do que um retrato do amanhã que anima as pessoas, dando significado a seu trabalho e fazendo com que transformem os desejos em ações.

A cada novo dia de trabalho os engenheiros-gerente, com seus planos diários, traçam novas visões para o alcance do futuro, e incentivam seus colaboradores a cumprir o esperado. Entretanto, é importante que não se imponha um caminho a ser seguido para o cumprimento das tarefas, e que se dê liberdade ao subordinado para pensar e discutir soluções com seu gerente. Desta maneira todos estariam ganhando e, também, abertos ao aprendizado contínuo.

Caráter

Liderar pelo exemplo é uma das melhores maneiras de conquistar a credibilidade. A forma como o líder conduz a própria vida determina se as pessoas vão querer colocar a vida delas em suas mãos.

No best-seller *Credibility: how leaders gain it and lose it*, James Kouzes e Barry Posner citam: [4] "..., se você não acredita no mensageiro, não acreditará na mensagem...". (Kouzes e Posner, 1977) Portanto, um dos grandes marcos para a credibilidade da liderança é a clareza dos seus próprios valores.

Saber Ouvir

É muito difícil ser um bom ouvinte se não nos interessarmos pelas pessoas e por suas experiências, suas necessidades, seus objetivos. Mostrar-se interessado pelos seus problemas, pelo que dizem ou fazem, fazer perguntas de forma a entender mais sobre o que realmente elas pensam ou acreditam e tentar compreender, profundamente, os diversos pontos de vista, como se fossem seus, são atitudes que aproximam os líderes de seus seguidores, fazendo com que estes se sintam mais envolvidos com os assuntos da empresa, compartilhando uma confiança que se traduz em desejo de querer alcançar os objetivos da organização, e não-somente alcançá-los.

Fazer a Motivação Acontecer para seus Colaboradores

A motivação constitui um importante campo do conhecimento da natureza humana e da explicação do comportamento humano. É óbvio que as pessoas são diferentes, no que tange à motivação: as necessidades variam de indivíduo para indivíduo, produzindo diferentes padrões de comportamento.

Ao líder cabe entender a necessidade de seus colaboradores, a fim de mantê-los motivados, incentivando-os aos desafios e comemorando seus progressos.

O simples reconhecimento do bom desempenho, um elogio ou a entrega de um trabalho mais importante são fontes poderosas de motivação para um time de trabalho.

CONCLUSÃO

A capacidade de liderar pessoas para enfrentar os novos desafios, atuais e emergentes, requer novas maneiras de pensar, novos olhos e ouvidos. É importante lembrar que, na busca da liderança pela motivação, não basta somente motivar seus colaboradores. É preciso dar às pessoas da organização os meios, as ferramentas e as habilidades, para que possam aprender a identificar e aproveitar as oportunidades oferecidas. Vendo mais adiante, é preciso que estas pessoas aprendam a criar oportunidades em seu processo de trabalho.

Para tanto, é necessário desenvolver equipes autônomas que, em um compartilhamento de informações e confiança, trabalhem com eficiência e profissionalismo. Há, da mesma forma, necessidade de desenvolver engenheiros não só com capacidade de liderar times de trabalho, mas, também, com capacidade para desenvolver em seus colaboradores a motivação de atingir a excelência no desempenho de suas tarefas.

No entanto, as organizações devem ver seus engenheiros-gerente como diamantes que, mesmo após sua lapidação, possuem características únicas. Não se deve tentar moldar perfis, mas, sim, desenvolver potencialidades já existentes em cada profissional.

Dados sobre os Autores

Elizabeth Freitas Rodrigues é Professora do Departamento de Administração Industrial - M.T. pelo CEFET/RJ.

Marcelo de Souza Nogueira é Professor do Departamento de Administração Industrial - M.T. pelo CEFET/RJ.

Miriam Carmem da Nóbrega é Professora do Departamento de Administração Industrial - D.Sc. pela CEFET/RJ.

Notas de Rodapé

1 - Empowerment: desenvolvimento do reconhecimento, criação e utilização de recursos e de instrumentos pelos indivíduos, grupos e comunidades, em si mesmos e no meio envolvente, que se traduz num acréscimo de poder psicológico, sociocultural, político e econômico; é um conceito de gestão associado ao estudo de Rosabeth Moss Kanter, professora em Harvard e ex-editora da Harvard Business Review. Não existe tradução em português para o termo, que poderia significar "empoderamento" ou concessão de poder. Segundo a responsável pelo termo, as empresas que dão mais poder e autonomia a seus trabalhadores, reduzindo os níveis decisórios, são as que estão melhor posicionadas para competir a longo prazo.

2 - Warren Bennis, renomado professor do MIT, consultor norte-americano, respeitável pensador sobre liderança.

3 - Peter Drucker, consultor, professor e escritor de vários títulos importantes sobre a sociedade, a economia e a administração dos negócios; também conhecido como um dos "pais" da Administração Moderna.

4 - James Kouzes e Barry Posner, professores e escritores de títulos referendados sobre gestão e liderança.

Bibliografia

1. COHEN, David. O novo líder. Revista Exame, Rio de Janeiro: Abril, nº 7, 26 fev. 2000.
2. CORREA, Carlos José. Gestão de Operações e Qualidade. [Rio de Janeiro]: Ed. da FGV, 2001.
3. DAVIS, KEITH. Human behavior at work. [S.l.]: McGrawHill, 1997.
4. HESSELBEIN, Frances et al. O líder do futuro. Visão, estratégias e práticas para uma nova era. [São Paulo]: Futura, 1995
5. KANTER, Rosabeth Moss. Quando os Gigantes Aprendem a Dançar. [Rio de Janeiro]: Campus, 1996
6. TAYLOR, William C. O líder do futuro. [S.l.]: [S.n.], [S.d.]. Disponível em: <http://www.centroatl.pt/edigest/edicoes99/ed_ago/ed58cap2.html>.. Acesso em 15 dez. 2005
7. CUNHA, Isabel. 8 reflexões sobre liderança e estratégia. [S.l.]: [S.n.], [S.d.]. Disponível em: <<http://www.centroatl.pt/edigest/edicoes/ed37cap1.html>> Acesso em 15 dez. 2005.

Referências Bibliográficas

1. BENNIS, Warren. On Becoming A Leader. Boston: Addison-Wesley, 1989.
2. DRUCKER, Peter. 50 casos reais de administração. São Paulo: Pioneira, 1997.
3. KOUZES, J. & POSNER, B. Credibility: how leader gain it and lose it why people demand it [São Francisco]: Vosssey Bass, 1977.

Laboratório de Trabalho Colaborativo do CEFET/RJ: Democratização da Tecnologia de Groupware

Marina Rodrigues Brochado
Antonio José Caulliraux Pithon

RESUMO: O Laboratório de Trabalho Colaborativo e Simulação vem permitindo a capacitação dos discentes na utilização das tecnologias de groupware. Este artigo apresenta uma estratégia metodológica de trabalho colaborativo vivenciada na disciplina "Gerência da Informação", do curso de Engenharia de Produção, oferecida pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. A aplicação da ferramenta de aprendizagem colaborativa (CSCL) tem como referência uma plataforma de pesquisa, que consiste em três âncoras metodológicas, que são: mudança de paradigmas, em que o aluno desenvolverá uma formação generalista, sem prejuízo da capacidade de aprofundamento nos temas necessários; existência de condições tecnológicas para o desenvolvimento de aulas usando a abordagem de cooperação e de colaboração em ambientes virtuais; e alteração de prática pedagógica de ensino. São descritas as atividades desenvolvidas no curso, bem como o desempenho dos estudantes acerca dos procedimentos metodológicos. Ao final, são listadas algumas considerações acerca do desenvolvimento de atividades colaborativas, a partir das experiências vivenciadas no curso.

Palavras-chave: CSCL, Ensino de Engenharia, Gerência da Informação

ABSTRACT: The Collaborative Work and Simulation Laboratory is allowing training students in use of groupware technologies. This article presents a methodological strategy of collaborative work lived in the discipline "Information Management", of Production Engineering course, offered by the Federal Center of Technological Education Celso Suckow of Fonseca - CEFET/RJ. The application of collaborative learning tool (CSCL) has as reference a research platform, that it consists of three methodological anchors, that are: change paradigms where the student will develop a generalist formation, without damage deepen capacity in the necessary themes; existence of technological conditions for the development of classes using the cooperation approach and collaboration in virtual atmospheres; alteration of pedagogic practice of teaching. The activities are described developed in the course, as well as the students' acting concerning the methodological procedures. At the end, they are striped some considerations concerning the development of collaborative activities, starting from the experiences lived in the course.

Key words: CSCL, Learning Engineering, Information Management

Introdução

Estar conectado à rede mundial de computadores significa, em termos práticos, ter acesso a um conjunto de informações em constante desenvolvimento, pois uma das plataformas mais importantes dos últimos anos, chamada WWW (World Wide Web ou simplesmente Web), funciona como uma espécie de repositório mundial de informações.

Porém, existem vários ambientes virtuais que, além de servirem de repositórios, promovem relacionamentos colaborativos capazes de gerar e manter grandes volumes de informação. Listas de discussão, fóruns, notícias (news) podem ser considerados como alguns dos precursores destes ambientes, já que, atualmente, o nível de colaboração de um dado ambiente está intrinsecamente relacionado ao modelo de interação que ele utiliza.

Este novo ambiente virtual tomou possível a coordenação de redes organizacionais capazes de reunir indivíduos e instituições, de forma democrática e participativa, em torno de objetos e/ou temáticas comuns. Estruturas flexíveis, as redes se estabelecem por relações horizontais, interconectadas e dinâmicas, que supõem o trabalho colaborativo e participativo.

As redes se constituem e se dissolvem para atingir objetivos comuns (normalmente de curto/médio prazo) de acordo com as oportunidades proporcionadas pelo mercado em que se inserem. Colaboração tem se tornado um assunto tão relevante em sistemas de informação, que, atualmente, existem pelo menos duas grandes áreas de interesse que congregam especialistas diversos no assunto: CSCW (Computer-Supported Cooperative Work - Trabalho Cooperativo Suportado por Computador) e CSCL (Computer-Supported

Collaborative Learning – Aprendizagem Colaborativa Suportada por Computador). O CSCW é uma área de pesquisa que estuda o projeto, a adoção e o uso de sistemas colaborativos; ou seja, tecnologia computacional para apoio ao trabalho de grupos de indivíduos por meio de aplicações chamadas groupware.

As possibilidades de uso das redes e das tecnologias de informação como suporte à colaboração têm levado, muitas vezes, ao equívoco de se entender a colaboração como uma consequência natural da interconexão, ou de se acreditar que listas de discussão e correios eletrônicos, por si sós, são capazes de promover mudanças substanciais nas relações de ensino-aprendizagem, ou mesmo, de se imaginar que as redes carregam algum esquema auto-explicativo para poder usá-las. Por tal motivo, é muito importante que a colaboração mediada por computador seja entendida como uma atitude que deve ser gerada, amadurecida e, em geral, ensinada e avaliada.

O Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, procurando articular estas necessidades com a relação transformadora entre a instituição educacional e a sociedade de ensino, implantou, em 2004, o Laboratório de Trabalho Colaborativo e Simulação, que vem permitindo a capacitação dos discentes na utilização de tecnologias de groupware. Este trabalho apresenta o experimento de utilização destas tecnologias na disciplina Gerência da Informação do curso de Engenharia de Produção.

Democratização da Tecnologia de Groupware

A palavra grupo é um termo de longa história nas Ciências Sociais, especialmente quando se analisa a ciência da sociologia do trabalho. Grupos podem ajudar as organizações no alcance de tarefas importantes. Um dos fatores mais importantes é que oferecem o potencial para sinergia – a criação de um todo que é maior do que a soma de suas partes. Quando a sinergia ocorre,

os grupos realizam mais do que o simples total da capacidade individual dos membros.

O termo groupware pode ser definido a partir da seguinte união de conceitos: processos e procedimentos intencionais de um grupo para realizar propostas específicas, utilizando ferramentas de software projetadas para suportar e facilitar o trabalho em grupo. Assim, o termo groupware pode ser descrito como a implementação do CSCW em nível de software e hardware, com o objetivo de facilitar a comunicação, a colaboração e a coordenação das ações entre as diversas pessoas, a fim de promover a integração e a criatividade dentro da empresa. Esta comunicação pode ser feita através de uma rede interna (intranet) ou através da internet (Cruz, 2000; Hawryszkiewicz, 1997 e Gouveia, 2002). Tal tecnologia objetiva aumentar o potencial dos grupos, fazendo com que o produto resultante da interação apresente melhor qualidade do que a soma das contribuições individuais de cada membro; isto é, não é simplesmente um software para promover a interação entre as pessoas, mas, sim, um ferramental capaz de aumentar a capacidade de produção e o conhecimento do grupo.

A comunicação entre os componentes de uma organização engloba a troca de idéias, de opiniões e discussões que podem influenciar o trabalho desenvolvido e propiciar o crescimento dos indivíduos e do próprio grupo. Esta forma de comunicação entre as pessoas pode ser observada, na Figura 1, por meio da matriz que analisa a comunicação dos participantes do grupo em relação ao tempo e ao lugar.

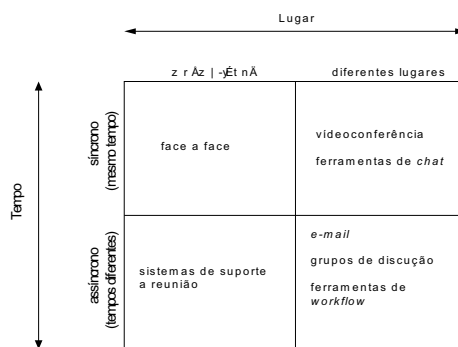


Figura 1
Matriz Tempo x Lugar - Formas de Comunicação dos Participantes do Grupo em Relação ao Tempo e ao Lugar
(Fonte: Hawryszkiewicz, 1997)

A comunicação pode acontecer com os participantes localizados no mesmo lugar ou em lugares diferentes. Quando o grupo encontra-se no mesmo lugar, a comunicação ocorre "face a face" ou por meio de sistemas de suporte a reuniões (a fala é um exemplo da comunicação face a face). Quando os integrantes do grupo não se encontram geograficamente próximos, a comunicação pode ocorrer de duas maneiras, explicadas a seguir:

COMUNICAÇÃO ASSÍNCRONA

Neste tipo de comunicação, os participantes vão atuar colaborativamente, trocar idéias, mas não ao mesmo tempo. Neste caso, o assunto de discussão não exige uma solução imediata e as opiniões podem ser gerenciadas e armazenadas pelo sistema. O principal exemplo deste tipo de ferramenta é o serviço de newsgroups, ou grupo de discussão, nos quais os participantes podem ler as mensagens dos demais, compartilhar idéias, impressões e opiniões. As principais ferramentas groupware assíncronas são:

- e-mail – as aplicações de correio eletrônico se popularizaram rapidamente como ferramenta para interação entre indivíduos, por incorporarem uma metáfora simples de comunicação no dia-a-dia de trabalho de cada um, quebrando as barreiras de interação de tempo e localização. Por agilizarem o processo de "entrega" de informações, as mensagens eletrônicas integraram-se ao fluxo normal de trabalho como um meio eficiente para troca de informações, sendo bastante utilizado como suporte à troca e ao roteamento de informações em aplicações de groupware que apoiam tarefas mais complexas. Inicialmente, sistemas de correio eletrônico permitiam o intercâmbio de mensagens simples e de conteúdo textual. Com sua proliferação e evolução, foram ampliando a possibilidade de intercâmbio de informações com dados em diversas mídias. Apesar dessa possibilidade, sua capacidade de compartilhamento de informação é limitada, não permitindo a troca de quantidades muito grandes de informação, bem como informações em tempo real (Campos et al., 2003);

- grupos de discussão – de forma análoga ao e-mail, têm como diferencial o armazenamento

das mensagens de todos os participantes em servidores públicos;

- workflow – cada vez mais o trabalho em equipe tem se tornado essencial para as empresas que buscam qualidade e agilidade em seus processos. Mas, em muitos casos, o sucesso de uma equipe esbarra na falta de comunicação e integração entre as pessoas envolvidas. As soluções tradicionais para a distribuição da informação baseiam-se na circulação de papéis, cartas ou memorandos, transportados geralmente através de um mensageiro. A comunicação entre as pessoas é feita, em geral, por telefone, fax ou quadros de aviso. Existem vários inconvenientes relacionados a estes métodos: excesso de papel; inconsistência da informação; reuniões improdutivas; comunicação ineficiente. Desse modo, a tecnologia workflow é a mais adequada para facilitar a coordenação e o ordenamento dos processos dentro de uma organização, garantindo consistência e segurança no controle da informação.

COMUNICAÇÃO SÍNCRONA

Neste tipo de comunicação, os participantes estão trocando mensagens simultaneamente por intermédio de uma rede. Um exemplo típico é o telão computadorizado (whiteboard) que permite a várias pessoas escrever e desenhar ao mesmo tempo, via rede em uma tela branca. As principais ferramentas síncronas são:

- ferramentas de agendamento e calendário – permitem que as pessoas consigam uma agenda em comum para trabalhar em conjunto, facilitando deste modo a marcação de compromissos e reuniões;

- videoconferência – consiste em uma discussão, em grupo ou pessoa-a-pessoa, na qual os participantes estão em locais diferentes, mas podem ver e ouvir uns aos outros, como se estivessem reunidos em um único local. A videoconferência existe desde os anos 70, mas só agora está vivendo seu período mais intenso de crescimento em função de processadores mais rápidos, melhores formas de compressão de dados e de modernas tecnologias de informação. Este

avanço tecnológico permitiu ser viável a popularização da videoconferência em desktop. Ao contrário das videoconferências em salas especiais, exigindo equipamentos especiais e caros, a videoconferência em desktop pode ser realizada por meio da inclusão de software e hardware em computadores padrão (PC). Atualmente, uma videoconferência pode ser feita no modo ponto-a-ponto ou no modo colaborativo (Python, 2004). O formato ponto-a-ponto é um tipo de conferência em que cada participante deve rodar seu software de videoconferência e, através da internet ou pelo número de IP da máquina, conectar-se ao outro participante (Carneiro, 1999). Já no formato colaborativo, a videoconferência é feita através de um servidor, no qual todos os participantes enviam e recebem áudio, vídeo e texto. Dessa forma, um sistema de videoconferência apresentado na Figura 2, baseado em desktop, consiste em computadores pessoais interligados, em que cada computador está equipado com uma câmera, placa de vídeo e microfones (kit multimídia).

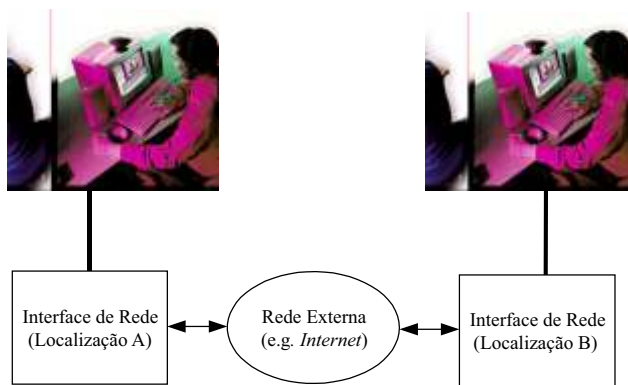


Figura 2
Estrutura do Sistema de Videoconferência em Desktop

Neste artigo, o CSCW é caracterizado como o sistema que gerencia o trabalho cooperativo, e o groupware é o subsistema voltado para a implementação física (hardware e software) dos conceitos de CSCW, como demonstrado por Hawryszkiewicz (1997), na Figura 3.

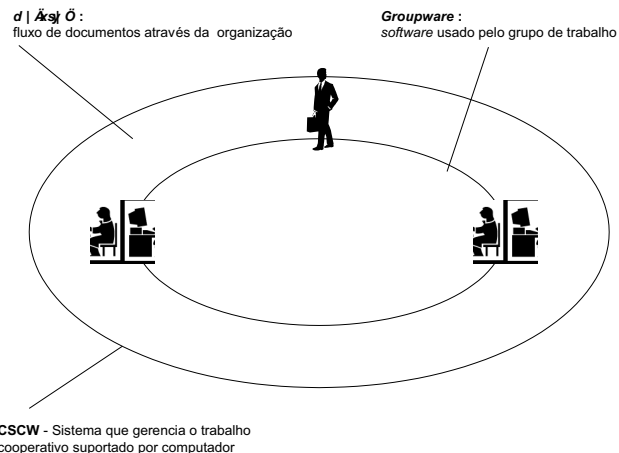


Figura 3
Nomenclaturas do Sistema CSCW e seus Subsistemas Groupware e Workflow
(Fonte: adaptado de Hawryszkiewicz, 1997)

O subsistema groupware pode ser considerado um guarda-chuva (demonstrado na Figura 4), que engloba diversas tecnologias baseadas no mesmo princípio: pessoas trabalhando juntas para que as atividades sejam realizadas com sucesso em todas as partes do processo, independente de quem as desenvolva. (Cruz, 2000).

Em um ambiente cooperativo, a comunicação tem importante papel na troca de informações entre as tarefas, isto é, a informação que uma tarefa produz é a entrada para a próxima tarefa, uma vez que muitas tarefas são realizadas em paralelo.

A comunicação, também, não é somente uma forma utilizada para as trocas de informação: ela é usada para aprofundar o relacionamento social entre os membros do grupo, ou seja, qualquer tarefa que permita trabalho cooperativo com ganho de produtividade, em um determinado processo, pode ser considerado membro da família groupware. Apresentamos a seguir algumas ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona.

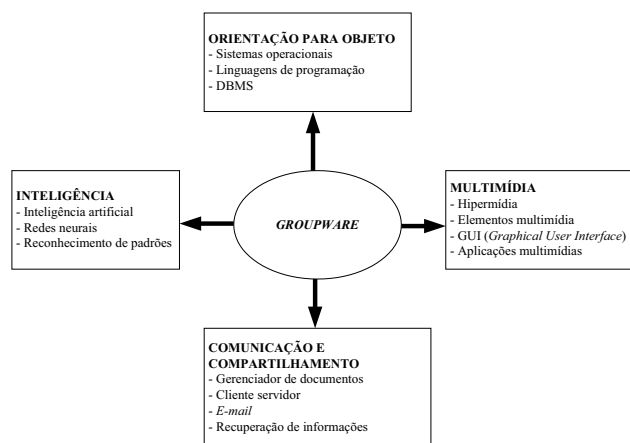


Figura 4
Groupware e suas Tecnologias
(Fonte: Cruz, 2000)

Aprendizagem Colaborativa Aplicada na Disciplina de Gerência da Informação

As práticas pedagógicas ao longo dos últimos anos têm passado por grandes mudanças distanciando-se da aula tradicional, centrada na figura do professor, para um modelo de instituição mais flexível, em que grupos de estudantes trabalham em conjunto para atingirem um objetivo comum. O conceito de aprendizagem colaborativa, isto é, de aprender e trabalhar em grupo, embora pareça novo, já tem sido testado e implementado por teóricos, pesquisadores e educadores desde o século XVIII (Irala e Torres, 2004).

A aprendizagem colaborativa destaca a participação ativa e a interação, tanto dos alunos quanto dos professores, diferentemente da aprendizagem tradicional, na qual o professor é tido como "detentor absoluto e inquestionável do conhecimento", e o aluno como mero "aprendiz". "O conhecimento na aprendizagem colaborativa é visto como uma construção social e, por isso, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação. Pretende-se que os ambientes de aprendizagem colaborativa sejam ricos em possibilidades e propiciem o crescimento do grupo".

O ambiente virtual da disciplina Gerência da Informação do Curso de Engenharia de Produção foi desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Trabalho Colaborativo do CEFET/RJ, constituído por dois professores e dois mestrandos responsáveis por todas as atividades da disciplina. O trabalho colaborativo foi o ponto central do planejamento da disciplina realizada no primeiro semestre de 2005, sendo considerados os seguintes conteúdos programáticos: conceitos de sistema e informação; aprendizagem colaborativa assistida por computador; sistema de informação no contexto organizacional; metodologia de planejamento de sistema de informação; tecnologia de informação e de comunicação; e estudo de caso.

Durante as aulas, foram programadas quatro atividades em grupo e atividades individuais, sendo que os nove grupos eram formados por cinco estudantes cada um. O tempo médio para desenvolver as atividades em grupo foi de quinze dias ininterruptos, e elas eram informadas paulatinamente, isto é, o estudante só tinha conhecimento da atividade seguinte na data de entrega da atividade anterior. Foi estabelecida uma tarefa comum para os alunos: desenvolver o planejamento do Sistema Global de Informação para uma empresa criada pelos grupos, com a utilização de duas ferramentas síncronas e uma ferramenta assíncrona. As atividades foram construídas de forma que cada grupo dependia do cumprimento das atividades dos outros grupos para prosseguir as tarefas, isto é, cada grupo tinha a incumbência de executar uma parcela da tarefa, cabendo ao grupo restante o seu término.

Inicialmente foi criado um e-mail no YahooGrupos (Figura 5), em que os alunos se cadastraram, possibilitando assim a troca de informações entre os grupos e entre os professores, em localidades diferentes, abordando tanto a parte teórica como a prática da disciplina.

Cada grupo elegeu um líder, sendo este o responsável pela comunicação entre os grupos e os professores da disciplina.

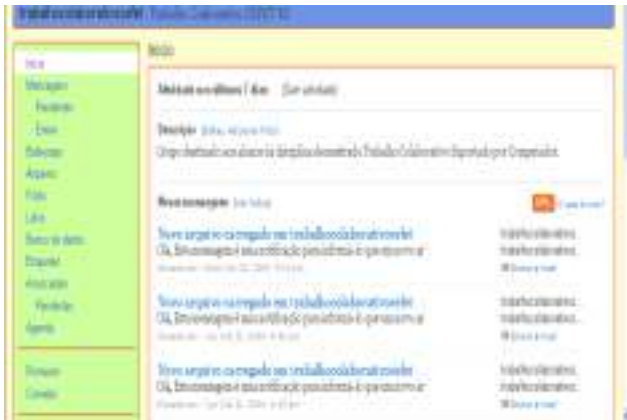


Figura 5
Yahoo Grupos - Disciplina Gerência da Informação

Como os textos-base eram longos e a duração da disciplina contava com pouco espaço de tempo, foi realizada uma experiência de aula virtual abordando os conceitos de trabalho colaborativo. Para a realização desta aula, foram utilizadas as ferramentas de groupware (síncrona) MSN Messenger, EyeBall Chat e o PowerPoint 2000. A Figura 6 apresenta o formato da aula virtual utilizado na disciplina de Gerência de Informação do Curso de Engenharia de Produção do CEFET-RJ, através do software PowerPoint 2000.



Figura 6
Aula Virtual

Foram desenvolvidas quatro atividades ao longo da disciplina. Na atividade 1, cada estudante deveria ler apenas os textos referentes à teoria da disciplina apresentada em aula

presencial e desenvolver as atividades individuais em sala. Em seguida, cada equipe deveria: a) apresentar os objetivos da empresa e sua estrutura organizacional; b) optar por uma empresa de confecção que recebeu o nome de Fala Feminina, após a discussão da atividade econômica e do objetivo da empresa; c) desenvolver o planejamento do subsistema de informação de um departamento da empresa de confecção: grupo 1 - gestão estratégica; grupo 2 - marketing; grupo 3 - finanças/contabilidade; grupo 4 - recursos humanos; grupo 5 - administração e compras; grupo 6 - fabricação; grupo 7 - qualidade; grupo 8 - logística e grupo 9 - manutenção.

As atividades dois e três, também realizadas em grupo, consistiam na estruturação das funções dos departamentos da empresa e os levantamentos dos fluxos de informação. Cada grupo apresentou seu fluxo de informação, demonstrando a interação entre os grupos. Portanto, quanto melhor elaborado fosse o modelo dos subsistemas de informação dos departamentos, maior a possibilidade de sucesso para a elaboração do sistema de informação global da empresa.

Na última semana do curso foi lançada a atividade quatro, que consistiu da elaboração do plano diretor do sistema de informação da empresa e de sua apresentação pelos líderes dos grupos.

Após a aplicação das abordagens de aprendizagem colaborativa na disciplina de Gerência da Informação, pôde-se observar o aumento da quantidade de alunos inscritos no YahooGrupos durante a segunda semana, em relação à semana anterior. Este aumento foi resultado da motivação sentida pelos alunos com a perspectiva de novas abordagens de ensino introduzidas na disciplina. A Figura 7 apresenta o gráfico que mostra o aumento do interesse demonstrado pelos alunos na participação desta nova abordagem de ensino. Nas semanas subsequentes, o número de inscritos se manteve constante, e na quinta semana tem-se somente o registro dos alunos que ainda não haviam se cadastrado no YahooGrupos.

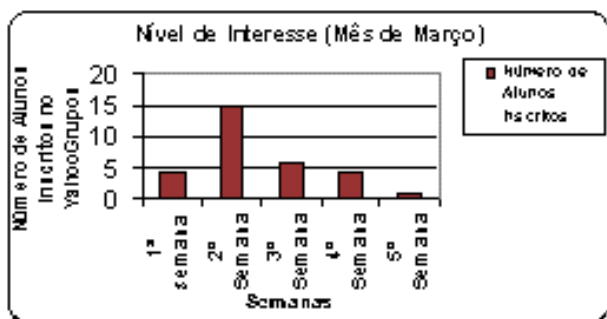


Figura 7
Nível de Interesse dos Alunos (mês de Março)

A Figura 8 apresenta a quantidade de acessos feitos pelos alunos ao longo da experiência, destacando o mês de março em razão do que foi exposto na figura 7. A figura 9 mostra também um aumento da interação por parte dos alunos, no mês de maio, em função da apresentação dos resultados finais da experiência.

Como benefício maior desta metodologia, destaca-se a interação entre os alunos e entre alunos e professores, o que se reflete em uma participação ativa nos processos de aprendizado, fato comprovado neste experimento, com um nível de interação entre os alunos de 45% e um nível de interação entre alunos e professores de 56%.

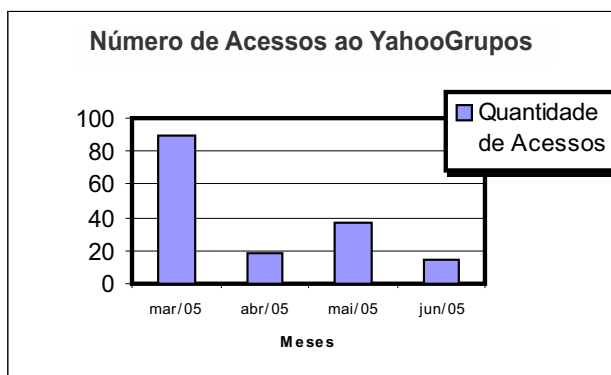


Figura 8
Número de acessos

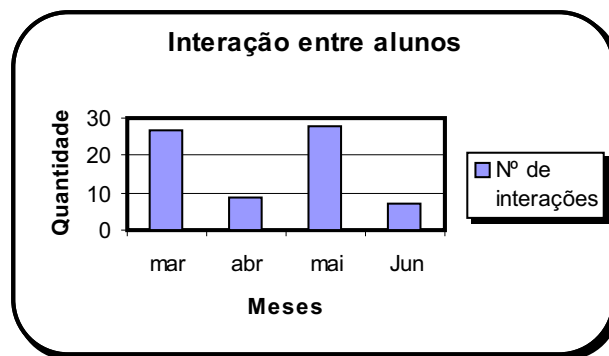


Figura 9
Interação entre os alunos

A partir deste experimento pôde-se concluir que a aprendizagem colaborativa obteve os seguintes benefícios: melhoria significativa ao se trabalhar em grupo e na comunicação; aprendizado mais próximo da realidade; e maior aproximação dos alunos com as ferramentas de groupware síncronas e assíncronas. O trabalho em grupo torna a atividade mais agradável e possibilita a realização de uma atividade comum, com objetivos comuns e enriquecimento de experiências.

Conclusão

Para ser possível o trabalho em grupo, é necessário haver um ambiente que estimule as pessoas a trabalhar em conjunto, cabendo aos membros da universidade enfatizar o valor do trabalho em equipe. As atividades em grupo não devem ser iniciadas abruptamente. O professor necessita prepará-las e planejá-las antecipadamente, em fases que considerem: o conhecimento por parte do professor dos seus alunos e do ambiente de trabalho, pois se professor e alunos não estiverem aptos a trabalhar em grupo haverá indisciplina e desânimo, acarretando resultados negativos; o processo de formação das equipes, que poderá ser feito naturalmente – os alunos escolhem seu grupo – ou de forma induzida – o professor escolhe os parceiros com algum fim mais objetivo; a execução das atividades, que é a própria aplicação

técnica da atividade; e o processo de avaliação – individual ou em equipe.

A necessidade de aprender com os demais, de partilhar com os outros nossas idéias e sentimentos, de conseguir melhor entrosamento com as pessoas e com o mundo é o que motiva a constituição dos grupos de aprendizagem. O trabalho em grupo possibilita melhor formação do indivíduo, pois novas habilidades estarão sendo desenvolvidas. Deste modo, quando o profissional ingressa no mercado de trabalho encontra-se apto a desenvolver as atividades requeridas pela organização. Pode-se dizer, ainda, que o indivíduo, como ser social, ao trabalhar em grupo, estará aperfeiçoando suas relações de convivência com os demais.

Colaboração e cooperação são base para o estabelecimento de relações positivas no processo de ensino-aprendizagem, sem as quais os alunos continuarão a sair de seus cursos com dificuldades de adaptação a mudanças exigidas pelo mercado de trabalho.

O Laboratório de Trabalho Colaborativo e de Simulação é, nesse sentido, de extrema importância, uma vez que altera o foco do processo de ensino-aprendizagem do professor para o aluno, permitindo que este se sinta estimulado a trabalhar de modo colaborativo, conduzindo também o professor nesta direção.

Dados sobre os Autores

Antonio José Caulliraux Pithon é Professor do Departamento de Engenharia de Produção do CEFET/RJ e Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade do Minho, Portugal.

Marina Rodrigues Brochado é Professora do Departamento de Engenharia de Produção do CEFET/RJ e Doutora em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ.

Referências Bibliográfica

1. CAMPOS, F. C. A. Cooperação e aprendizagem on-line. [11]: DP&A, 2003.
2. CARNEIRO, M. L. Videoconferência: ambiente para a educação à distância, Porto Alegre: UERGS, 1999.
3. CRUZ, T. Workflow: a tecnologia que vai revolucionar os processos. [São Paulo]: Atlas, 2000.
4. GOUVEIA, L. M. Borges. CSCW: trabalho cooperativo suportado por computador. [S.l.]: [S.n.], 2002, disponível em <http://www2.ufp.pt/~lmbg/formacao/group_cscw.PDF> Acesso em 09 out. 2004.
5. HAWRYSZKIEWYCZ, I. Designing the Networked Enterprise. [S.l.]: Artech House, 1997.
6. IRALA, E. A. F., TORRES, P. L. O Uso do AMANDA como ferramenta de apoio a uma proposta de aprendizagem colaborativa para a língua inglesa. In: __ Congresso Internacional de Educação a Distância - ABED, 11., 2004, Salvador. Anais.. Salvador, 2004. p. 7.
7. PITHON, A. J. C. Projeto organizacional para a engenharia concorrente no âmbito das empresas virtuais. Tese (Doutorado) – Universidade do Minho, Guimarães, Portugal, 2004.

Introdução aos Sistemas de Automação e Controle em Unidades de Produção Flutuantes de Petróleo

Milton Simas Gonçalves Torres

RESUMO: A complexidade das plantas industriais propiciou, a partir da metade do século XX, o surgimento dos Sistemas de Automação e Controle de Processos que, inicialmente, visavam apenas um controle eficiente do ponto de vista econômico. Com o passar do tempo surgiram outros critérios no projeto destes sistemas, como fatores de segurança e ambientais.

Dentro do conceito de processos industriais encontram-se as atividades ligadas à exploração, produção, transporte e refino de petróleo, tendo cada uma delas, apesar de similares, objetivos específicos.

É dentro deste contexto que o artigo pretende abordar os Sistemas de Automação e Controle utilizados nas Unidades de Produção Flutuantes de Petróleo, unidades estas conhecidas como plataformas.

As plataformas têm desempenhado papel fundamental na conquista da auto-suficiência em petróleo no Brasil, e sua construção vem sendo efetuada, em nosso país, com um alto índice de nacionalização, até mesmo em aspectos ligados à automação e controle de processos, propiciando o desenvolvimento e aperfeiçoamento desta tecnologia.

Palavras-Chave: Automação, Controle de Processos, Unidades de Produção Flutuantes, Sistemas de Supervisão, Instrumentação

ABSTRACT: This article provides basic information about Automation and Control System applicable in offshore petroleum production units, emphasizing the following topics:

- Basic explanations concerning history, classification, safety and hierarchy of the Automation and Control Systems in general;
- Basic explanations concerning offshore petroleum production units in general;
- Description of the main elements of the Automation and Control System applicable in offshore petroleum production units, emphasizing the Control and Interlock System, called CIS, and the Supervisory System, called ECOS (Operation and Supervision Central Station), their communication networks and peripherals;
- Analysis of the main systems and functions of the CIS: the F&G/VAC Fire and Gas, Ventilation and Air Conditioning System; ESD Emergency Shut Down System; ELE Electrical System; VSL Vessel System; and PRO Process System.

Key words: Automation, Process Control, Floating Production Units, Supervisor Systems, Instrumentation

Os Sistemas de Automação e Controle

Histórico

No seu início, na primeira metade do século XX, os processos industriais eram acompanhados e controlados pelos operadores, em painéis com instrumentos discretos, alarmes visuais e sonoros, registradores em papel, botões acionadores, entre outros dispositivos eletro-eletrônicos. Com o passar do tempo as tarefas de controle foram atribuídas a dispositivos que realizavam a mesma função de forma automática (automatizada), em um processo que passou a ser denominado Automação.

Esta automação foi realizada de modo gradual, conforme a evolução tecnológica ou de mercado em cada uma de suas áreas. Ilustrando esta afirmação, são descritos os seguintes exemplos:

I- Os sistemas microprocessados e os microcomputadores foram lentamente inseridos no processo de Automação, primeiramente como dispositivos controladores e totalizadores. Pouco a pouco, com esse incremento na capacidade de processamento favorecida pelos sistemas microprocessados, os sistemas de controle dos processos industriais passaram a ser muito mais complexos, podendo supervisionar e atuar em diversas funções por meio da realização de tarefas programadas e da tomada de decisões de forma automática.

Atualmente, um grande número de instrumentos, em várias classes, passaram a ser dotados de microprocessadores, aumentando consideravelmente a capacidade de controle e de troca de informações do sistema como um todo.

II - A troca de informações entre os dispositivos dos sistemas de controle era feita, inicialmente,

de forma mecânica (sinais pneumáticos ou hidráulicos) ou por meio de sinais elétricos elementares (loop de corrente).

O desenvolvimento dos sistemas de controle tornou necessário que um grande número de informações passasse a circular entre os dispositivos, fazendo com que a troca de informações evoluísse de formas mais simples para redes de comunicação de dados, redes estas que foram ficando cada vez mais rápidas, eficientes e com meios de transmissão diferenciados, agilizando a troca de informações entre todos os elementos dos novos sistemas de controle.

III - Outro fator para destacar é que, a princípio, os sistemas de automação e controle de processos industriais eram proprietários, ou seja, cada fornecedor organizava e padronizava os seus de maneira própria, sem compatibilidade com os produtos de outros fabricantes.

Com o passar do tempo, tendo em vista o desenvolvimento tecnológico, a necessidade da redução dos custos pela concorrência entre empresas e as exigências cada vez maiores do mercado, começaram a ser introduzidos componentes e padrões de mercado nos sistemas de controle (Loureiro, 2005).

O mesmo aconteceu com as redes de comunicação de dados: de redes proprietárias e fechadas, passaram a utilizar as redes já estabelecidas e padronizadas no mercado, ou foram criados novos padrões por meio do desenvolvimento de um protocolo aberto, em consórcio com outros fabricantes.

Classificações dos Sistemas de Automação e Controle

De acordo com o tipo do processo existirá um sistema de controle adequado. Os principais fatores na definição do sistema que irá atuar em cada caso estão relacionados ao tipo de variáveis a serem controladas e à distribuição da localização física (geográfica) destas variáveis. Destes fatores

surgiram dois tipos clássicos de sistemas de controle, consagrados pela bibliografia (Loureiro, 2005) (Beda et al., 2003):

- O sistema de controle SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) é adequado a processos com grupos de poucas variáveis contínuas (analógicas) e discretas (binárias ou digitais), grupos estes dispersos em uma grande área geográfica. Devido a estas características a utilização deste tipo de sistema de controle, na indústria do petróleo, se dá principalmente no controle de dutos (oleodutos e gasodutos).

- Já o sistema de controle SCD (Sistema de Controle Distribuído), também conhecido como DSC (Distributed Control System) ou SDCD (Sistema Digital de Controle Distribuído), é utilizado em processos com grupos de numerosas variáveis contínuas e discretas (com predominância das discretas), sendo estes grupos concentrados em uma pequena área geográfica. Com isso, a utilização deste tipo de sistema de controle, na indústria do petróleo, acontece em uma ampla faixa de atividades, como, por exemplo, no controle de unidades de refino (refinarias) ou de unidades de produção flutuantes (plataformas).

Aspectos de Segurança nos Sistemas de Controle

Acidentes em unidades/plantas industriais com elevadas perdas humanas e materiais, além de graves danos ao meio ambiente, mostraram a necessidade de evolução dos sistemas de segurança iniciais. Com isso foi criado o conceito dos Sistemas Instrumentados de Segurança (SIS) ou Sistemas de Intertravamento de Segurança, que, segundo as principais normas internacionais (IEC 61508, IEC 61511 e a ISA SP-84.01), deveriam ser completamente independentes dos Sistemas de Automação e Controle de Processos.

Estes sistemas foram desenvolvidos com o intuito de atuar em conjunto com os demais sistemas de segurança existentes, e seu crescente desenvolvimento resultou em uma filosofia de implementação a partir dos seguintes eventos (Bega, 2003):

- análise dos riscos possíveis, em uma área industrial, divididos em sistemas de atuação; esta análise tem sido efetuada com uma ferramenta denominada Hazop (Hazard and Operability);
- determinação do que é necessário para reduzir estes riscos possíveis a um nível aceitável; um dos métodos para isto é o das matrizes de Hazop (causa e efeito), com as devidas respostas a cada possível anormalidade;
- finalmente, verificação se o SIL (Safety Integrity Level) foi atingido, por meio de ferramentas, como os Modelos de Markov.

Quanto à atuação deste sistema, pode-se dizer que possui duas formas:

- intertravamento passivo - impede que equipamentos sejam ligados quando condições de segurança obrigatórias não estejam atendidas;
- intertravamento ativo - provoca a parada segura da Unidade sempre que os valores das variáveis de processo (vazão, pressão, etc.) ultrapassarem valores de operação limites, dados como seguros.

Hierarquia dos Sistemas de Automação e Controle

Com o crescimento dos sistemas de automação e controle, houve a necessidade de dividir, em níveis hierárquicos, as diversas funções inerentes a eles, de modo a facilitar tanto seu planejamento, como sua implementação. Cada um destes níveis (ou camadas) desempenha funções específicas dentro do Controle de Processos Industriais, sendo que alguns deles podem ter suas funções ampliadas ou reduzidas, conforme o tipo e as dimensões do sistema de controle.

Uma hierarquia facilmente visualizável seria a aplicada no controle de tráfego em uma cidade. No nível mais alto desta hierarquia tem-se o Centro de Controle com o aplicativo (Sistema) que irá disponibilizar as ferramentas necessárias a este controle, com a possibilidade de armazenar as informações deste processo. Por meio de canais de comunicação, este Centro de Controle entra em contato com os elementos do processo de tráfego que, no caso de uma cidade, são usualmente as

interseções de tráfego. Nestas interseções, além de sua capacidade de processamento, encontram-se elementos de entrada e saída do processo, como o controle das lâmpadas, contagem de veículos, entre outros. A Figura 1 apresenta um modelo destes Sistemas de Automação e Controle de Tráfego:

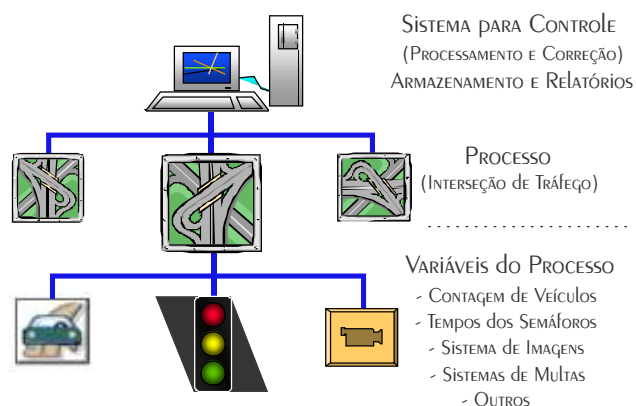


Figura 1
Exemplo de Sistemas de Automação e Controle de Tráfego

Uma das definições mais amplas das funções destes níveis hierárquicos (Ribeiro, 2002, p. 117) aplicada ao sistema SCADA apresenta que o primeiro nível no topo da hierarquia é o Operador do Centro de Controle. Em seguida, o segundo nível, é o do Computador Central. O Computador de Comunicação (Front-End) ou CFE fica no terceiro nível. Interligar o centro de controle à estação no campo é função dos Sistemas de Comunicações de Dados no quarto nível. A Unidade de Terminal Remota ou RTU é o quinto nível. O sexto nível é constituído pelos Controladores de Lógica Programável (PLCs) e seus módulos associados de entrada e saída (I/O) e uma Interface Homem/Máquina (IHM). Os Dispositivos de Campo e a Instrumentação ficam no sétimo nível da hierarquia. As informações provenientes do campo são mandadas de volta através de cada nível na hierarquia, desde a instrumentação até o operador. A Tabela 1 apresenta um resumo com a seqüência completa dos níveis, do mais alto - o de controle - até o nível do processo:

1º Nível	Operação (Terminais Gráficos - GUI)
2º Nível	Processador Principal (ou Central)
3º Nível	Processador (es) de Comunicação (Front-End)
4º Nível	Sistema de Comunicação (Canais)
5º Nível	Processador (PLC) Remoto em Campo
6º Nível	Entrada/Saída (I/O) dos PLCs (Remotas)
7º Nível	Instrumentos / Equipamentos de Campo

Tabela 1
Níveis Hierárquicos dos Sistemas de Automação e Controle

A Unidade de Produção Flutuante

As Unidades de Produção Flutuantes de Petróleo, conhecidas como plataformas, surgiram da necessidade de se descobrir e explorar novos reservatórios de petróleo, principalmente em países onde ele não era encontrado em terra – caso do Brasil. Esta procura foi acelerada após a primeira crise do petróleo, em 1973.

Para dimensionar a importância das Unidades de Produção Flutuantes para o Brasil, basta dizer que a Petrobras, que produz mais de 95% do petróleo em território nacional, tem mais de 80% de sua produção em campos marítimos, através destas Unidades.

Além disso, cerca de 65% da área de seus blocos exploratórios, offshore, estão localizados em profundidades de água de mais de 400 m. Em consequência, nos últimos anos, a Empresa tem aumentado suas atividades de perfuração exploratória em águas cada vez mais profundas, conforme mostra a Figura 2:

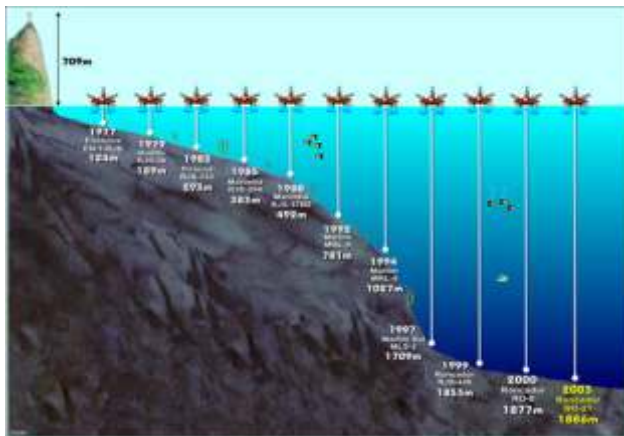


Figura 2
Evolução da profundidade de exploração de petróleo (*)
(*) http://www2.petrobras.com.br/portal/frame.asp?pagina=/Petrobras/portugues/plataforma/pla_tipo_plataforma.htm - Acesso em: 15 de março de 2006 - 15:43

Existem vários tipos de Unidades de Produção Flutuantes (ou plataformas), classificadas como Plataformas Fixas, Plataformas semi-submersíveis ou, ainda, FPSOs (navios-plataforma), entre outras. As atividades por elas executadas são praticamente idênticas, sendo que o fator determinante de utilização de cada uma depende de uma série de características do campo em que se encontra o reservatório de petróleo, tais como lâmina da água (profundidade) onde a plataforma será ancorada, existência (ou não) de dutos para escoamento da produção, para citar algumas.

As atividades executadas por uma plataforma, ligadas a sua finalidade principal, podem ser classificadas como sendo da etapa de Upstream da indústria do petróleo e gás. Nesta etapa encontram-se as atividades de Exploração, como Prospecção, Perfuração, Avaliação de Formações, Completação e Estudo de jazida (Reservatórios). Além dessas, existem as atividades de Produção – as principais de uma plataforma – que podem ser divididas em:

- Métodos de elevação – quando a pressão do reservatório de petróleo é relativamente baixa, os fluidos não alcançam a superfície sem que sejam utilizados meios artificiais para elevá-los (elevação artificial); com a utilização de equipamentos específicos, reduz-se a pressão de fluxo no fundo do poço, com o consequente aumento do diferencial de pressão sobre o reservatório, resultando em um aumento de vazão destes fluidos até a superfície.

- Processamento primário de fluidos – nesta etapa são efetuados procedimentos de destilação, visando separar os principais elementos produzidos (óleo, gás natural e água), dando-lhes o tratamento necessário, como a retirada de sedimentos, armazenamento, entre outros.

- Controle da segurança e do meio ambiente – a definição internacional deste controle (API, 1998) estabelece que o objetivo de um sistema de segurança de uma Unidade de Produção Flutuante é o de proteger pessoas, o meio ambiente e os equipamentos contra ameaças e danos causados

pelo processo de produção. Em uma plataforma, este controle é realizado por um Sistema de Controle e de Intertravamento.

Outros sistemas auxiliares, representantes de funções complementares, também entram na completa caracterização de uma plataforma. São sistemas para:

- Embarcação (Vessel) – uma plataforma possui uma parcela de embarcação, devendo ser dotada de sistemas e requisitos técnicos que atendam às normas e legislações pertinentes nas áreas de amarração e ancoragem, telecomunicações, sinalização visual (iluminação), acomodações entre outros.

- Utilidades – por funcionar em uma área completamente isolada, a plataforma deve ter condições para gerar e/ou armazenar todas as suas facilidades (utilidades), como energia elétrica, água potável e de refrigeração, ar comprimido, óleo diesel, gás combustível, entre outras.

- Escoamento e/ou armazenamento – como a produção de óleo e gás de uma plataforma é realizada de forma contínua, deve possuir sistemas que permitam o escoamento e/ou armazenamento destes produtos, bem como a medição desta produção.

O Sistema de Automação e Controle de uma Unidade de Produção Flutuante

Na estruturação das Unidades de Produção Flutuantes os aspectos relativos a sua segurança são de fundamental importância. Nas Unidades pertencentes a Petrobras, apesar do descrito no item Aspectos de Segurança nos Sistemas de Controle, o Sistema de Automação e Controle e o Sistema Instrumentado de Segurança não são completamente separados, principalmente para os níveis de risco menores, conforme a orientação da Norma Petrobras N-2595 (Bega, 2003).

Por isto, o mesmo Sistema de Automação e Controle é implementado em associação com o Sistema Instrumentado de Segurança, gerando um sistema único, em níveis, tendo como elementos principais o Sistema de Controle e de Intertravamento, também denominado CIS, e o Sistema de Supervisão e Operação, usualmente conhecido como ECOS (Estação Central de Operação e Supervisão). A Tabela 2 relaciona, de forma aproximada, os níveis hierárquicos de um Sistema de Automação e Controle (Tabela 1), sua caracterização em uma plataforma, bem como a localização e o sistema:

Nível	Nome do Nível	Localização	Sistema
1º	Operação	Sala de Operação	ECOS
2º	Processador Principal	Sala de Operação	ECOS
3º	Processador (es) de Comunicação	Sala de Operação	ECOS
4º	Processadores (CPUs) dos PLCs	Sala de Equipamentos	CIS
5º	Sistema de Comunicação	Campo	CIS
6º	Entrada/Saída (I/O) dos PLCs (Remotas)	Campo	CIS
7º	Instrumentos / Equipamentos de Campo	Campo	CIS

Tabela 2
Níveis Hierárquicos com Localização e Sistema

Pode-se apresentar esta hierarquia, então, da seguinte forma:

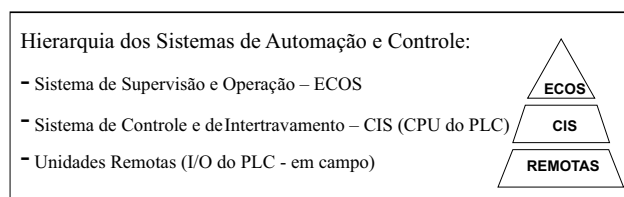
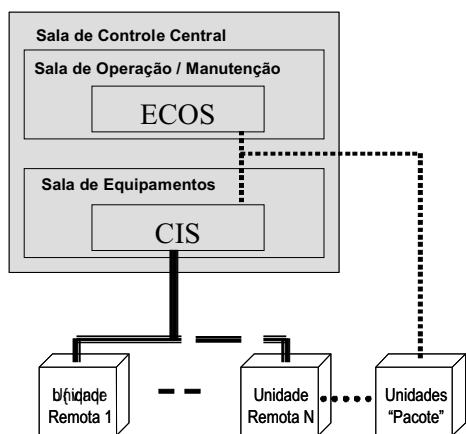


Figura 3
Hierarquia Simplificada do Sistema

No que diz respeito à disposição e à interligação destes elementos do Sistema de Automação e Controle e do Sistema Instrumentado de Segurança com seus canais de comunicação, pode-se representá-las, de forma esquemática, do seguinte modo:



..... Comercial, como o Ethernet com protocolo TCP/IP e com Redundância
 Proprietário, Determinístico e com Redundância

Figura 4
 Estrutura do Sistema de Comunicação

Cabe destacar, neste aspecto, que a utilização de um sistema de comunicação determinístico no CIS assegura que todos os elementos que o compõem serão varridos, em um intervalo máximo de tempo (programável), garantindo o atendimento a alguma demanda de segurança. A redundância garante a comunicação em caso de falha de um dos canais, pois o segundo canal estará disponível.

Finalizando, as Unidades "Pacote" são elementos das Unidades de Produção Flutuantes que correspondem a unidades standard existentes no mercado, ou seja, são unidades padronizadas. Por isso, em sua comunicação, não consideram o Sistema Proprietário de Comunicação. Logo, para se comunicar com a ECOS, utilizam o Protocolo Comercial, e, para comunicação com as Remotas, enviam e recebem Sinais Analógicos e Lógicos Digitais.

A Interface dos PLCs do CIS com o Sistema de Supervisão (ECOS) poderá ser feita por uma rede comercial, como a IEEE 802.3 ETHERNET. O fornecedor dos PLCs do Sistema de Intertravamento de Segurança - CIS deve garantir a existência de driver de comunicação para este tipo de aplicação.

A Estação Central de Operação e Supervisão - ECOS é usualmente formada por Estações Mestre (EM), Estações de Operação (EOP), servidores de terminais, roteadores,

microcomputadores e impressoras, interligados através de rede comercial, como o padrão IEEE-802.3 (ETHERNET), com equipamentos de conexão (gateways) isolados, de modo a garantir o isolamento entre a rede local e as demais redes e dependências da plataforma.

Podem existir ainda microcomputadores convencionais na ECOS, destinados a executar alguns utilitários de auxílio à operação e manutenção, tais como relatórios de produção, emulação de terminais, configuração das malhas de controle, programação ladder dos PLCs.

Como orientação fundamental da ECOS, os equipamentos e o programa de supervisão serão utilizados como Interface Homem/Máquina (IHM) de vários sistemas distintos para a operação, monitoração e segurança da Unidade.

Esta IHM poderá desempenhar as seguintes funções, relativas aos sistemas citados anteriormente: visão geral da planta de processo; indicação das variáveis de processo; totalização; anúncio de alarmes; registro de eventos; análise de tendência e emissão de relatórios.

A IHM deve ainda possibilitar que o operador execute comandos, como: reconhecer alarmes; alterar setpoints; conhecer e alterar status auto-manual de equipamentos; possuir informação sobre a saída das malhas de controle; alterar parâmetros das malhas de controle; ligar/desligar equipamentos; abrir e fechar válvulas; executar comandos de partida e parada de Unidades "Pacote".

Para implementar um sistema eficiente de segurança, um sinal sonoro poderá ser acionado na Sala de Operação sempre que um alarme ocorra, permanecendo até o seu reconhecimento pelo operador na ECOS.

A fim de garantir a rastreabilidade das funções realizadas, todos os comandos possíveis executados pelo Operador deverão ser registrados como eventos, sendo que o sistema necessitará possuir capacidade de ordenar, filtrar e imprimir tais eventos, por tempo, prioridade ou número do equipamento.

Já o Sistema de Controle e de Intertravamento (CIS) deve atuar nos seguintes sistemas da Unidade de Produção Flutuante: Processo e Utilidades, Fogo & Gás, Ventilação e Ar-Condicionado, Combate a Incêndio, Embarcação (estabilidade, lastro), Estocagem e Transferência de Produtos, Unidades "Pacote" e Sistema Elétrico.

O Sistema de Controle e de Intertravamento - CIS - deve ser baseado em Controladores Lógicos Programáveis, PLCs, montados usualmente em painéis "tipo gabinete" e implementados com duplicidade completa de racks (sejam fontes, placas de comunicação e CPU). Graças a esta duplicidade, tais sistemas são denominados como sendo em arquitetura hot stand-by (onde dois equipamentos realizam funções idênticas ao mesmo tempo e, caso um deles falhe, o outro assume as funções integralmente).

O ponto fundamental do CIS está na distribuição de suas atividades, através da atribuição de sistemas dedicados a cada PLC (na verdade, dois em arquitetura hot stand-by). Estes têm sua programação estabelecida em cada sistema de atuação pelos critérios da análise dos riscos possíveis em uma área industrial e baseada no SIL (Safety Integrity Level) atingido. Tem-se então como sistemas usuais em uma Unidade de Produção Flutuante:

- Subsistema ESD (Emergency Shut Down) ou Desligamento de Emergência - este subsistema é responsável pelo intertravamento de emergência da planta de processo, utilidades e poços de produção. Realiza também o intertravamento de Unidades "Pacote". O ESD propaga os sinais de desligamento, em seus diversos níveis (por equipamento, por sistema ou geral), para todos os demais subsistemas por meios de comunicação determinísticos.

- Subsistema Control (controle) - é dedicado à implementação das malhas de controle da planta de processo, das Unidades "Pacote" e tratamento de variáveis analógicas (indicações, pré-almes, etc.) da planta de processo, das utilidades não o-

elétricas, poços e manifolds. Este subsistema não deverá ser utilizado para a execução de medições fiscais ou de apropriação, que serão implementadas por sistemas independentes, cabendo a este subsistema obter seus sinais a partir dos sistemas independentes na ECOS.

- Subsistema Vessel (embarcação) - é responsável por todas as funções relacionadas à embarcação (intertravamento, alarme, controle, indicação, status e comando), incluindo seus equipamentos elétricos, e excetuando-se as funções de Fogo & Gás.

- Subsistema F&G/VAC (Fogo & Gás/Ventilação e Ar-Condicionado) - este subsistema é responsável pelos sistemas de Fogo & Gás, VAC e Combate a Incêndio de toda a Unidade de Produção.

- Subsistema Electrical (elétrico) - é responsável pelo intertravamento, alarme, monitoração de variáveis analógicas/digitais e descarte das cargas elétricas. Toda a interface com Centros de Controle de Cargas da planta de processo e suas utilidades é feita por este subsistema e suas remotas.

Como garantias adicionais para uma perfeita implementação do CIS, todos os PLCs, suas remotas e painéis são supridos por um único fornecedor, e para as Unidades "Pacote", cuja lógica de operação é implementada no CIS, o fabricante/fornecedor do pacote fornece os diagramas lógicos e a programação ladder implementados no CIS.

Para garantir a integridade do CIS, todos os subsistemas citados são instalados em gabinetes que contêm somente os racks de CPU, fontes, cartões de comunicação e demais dispositivos necessários, os quais estão localizados na Sala de Equipamentos. Nestes gabinetes é evitada a instalação de dispositivos de entrada e saída (cartões de conexão externa) para os instrumentos localizados no campo.

Os cartões de conexão externa, de E/S, são instalados em gabinetes projetados para este fim

(remotas dos PLCs), preferencialmente situados o mais próximo possível dos locais de origem ou destino dos sinais por eles recebidos ou comandados.

Estas remotas de E/S dos subsistemas citados no item anterior são instaladas em áreas não-sujeitas a gases explosivos (classificadas), em painéis localizados em ambientes com ar-condicionado ou em áreas dotadas de ventilação somente, desde que seja provida a necessária filtragem do ar ventilado.

Dados sobre o Autor

Milton Simas Gonçalves Torres é Engenheiro de Equipamentos Pleno Petrobrás/Engenharia/EEPT/AERO, Professor do Curso Técnico de Eletrônica do CEFET/RJ e M.Sc., Engenharia Elétrica, Instituto Militar de Engenharia - IME, 2002.

Referências Bibliográfica

1. AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE 14 C- Recommended practice for analysis, design, installation, and testing of basic surface safety systems for offshore production platforms. 6th. ed. Dallas: API, 1998.
2. BEGA, EGÍDIO ALBERTO (Org.). Instrumentação industrial. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
3. ALVES, José Luiz Loureiro. Instrumentação, controle e automação de processos. 1ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2005.
4. RIBEIRO, Marcos Antonio. Instrumentação e automação para operador. Salvador: Treinamento e Consultoria, 2002.
5. THOMAS, José Eduardo. (Org.). Fundamentos de engenharia de petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

WEB 2.0

UM NOVO CONCEITO DE EDUCAÇÃO NA REDE?

COM SÉRGIO LIMA

Sergio F. Lima é professor do Colégio Pedro II e tem investigado ao longo dos últimos anos as relações entre educação e tecnologias da informação (TI's). Participante do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do CEFET/RJ, no momento escreve sua dissertação de mestrado [O]. O professor mantém um blog sobre educação, tecnologia e ciência (<http://sergioflima.pro.br/blog/blogs/index.php/bllogefisica>).



T&C - Recentemente tem sido veiculado pela imprensa o surgimento de um novo conceito de utilização da internet denominado WEB 2.0. O que significa tal conceito e que exemplos poderíamos ter dessa inovação?

SL - Resumidamente, a internet deixou de ser apenas um espaço de pesquisa ou entrega de conteúdo para ser uma plataforma de aplicações, ou se preferir, um espaço de colaboração. Muita gente acha que este hype em torno da WEB 2.0 não tem sentido de ser classificado como [1] e [2]. Eu, particularmente, acredito que a mudança de paradigma justifica a mudança de denominação!

E embora não se possa definir objetivamente o que é a Web 2.0 podemos indicar algumas de suas características, que no conjunto a definem (ainda que de modo subjetivo), e que podem ser encontradas na própria rede:

- usuários produzindo conteúdo;
- quanto mais usuários melhor o serviço;
- aplicações ricas;
- valorização do conteúdo;
- conteúdo acessível para aplicações externas;
- integração de conteúdos em diversas aplicações (Marshup);
- nova indexação das informações (Tagsonomia).

Como exemplos deste novo paradigma podemos citar o flickr (álbum virtual - www.flickr.com), netvibes (Agregador de conteúdo web - <http://www.netvibes.com/>), gmail (webmail www.gmail.com) e Wikipedia (Enciclopédia colaborativa http://pt.wikipedia.org/wiki/Main_Page).

T&C - Em linhas gerais, como funciona a Wikipedia?

SL - A Wikipedia é uma enciclopédia multilíngüística, on-line e colaborativa baseada numa tecnologia chamada wiki (do havaiano wiki-wiki, significando rápido, veloz, célere); seu conteúdo é livre, isto é, qualquer artigo dessa obra pode ser copiado e modificado, desde que os direitos de cópia e modificações sejam preservados. O conteúdo da Wikipédia está sob a licença [GNU/FDL](http://www.gnu.org/licenses/old/licenses.html) [5]

Apesar do conteúdo ser livre ele é moderado por administradores escolhidos na própria comunidade de voluntários/usuários. Alguns verbetes são fechados para edição e sempre que não há consenso sobre um artigo ou verbeito isto é sinalizado.

Sobre a confiabilidade de seus artigos, vale citar recente estudo feito pela conceituada revista britânica Nature, comparando-a com a Enciclopédia Britânica:

- Inconsistências por verbete (média): W = 4; B = 3; (um empate técnico);
- Erros graves W = 4; B = 4;
- "[...] incorreções factuais, omissões e afirmações enganosas." (sic): W = 162; B = 123.

Fonte [6]

T&C - A idéia de democratização das informações veiculadas pela internet não poderia ser uma forma de banalização do conhecimento, já que qualquer pessoa poderia escrever verbetes com os quais não estivesse familiarizada?

SL - Sim e não! À medida que muitas pessoas passam a ter acesso às tecnologias de informação (TI's), a quantidade de pessoas que "moderam" novas inclusões funciona como um controle sobre a qualidade do conteúdo, evitando assim eventuais "banalizações do conhecimento".

Esta, aliás, é uma das características da WEB 2.0: quanto mais pessoas (usuários) usam a Wikipedia, maior a probabilidade do conteúdo ser refinado e melhorado. Ou seja, a liberdade de edição provoca discussão dos conteúdos e isso implica melhoria de sua qualidade.

Mas, mesmo nesta "nova forma" de produção coletiva e colaborativa de conhecimento, não se garante conteúdo 100% correto! Então, uma questão naturalmente se apresenta: cinquenta especialistas produzem melhor conteúdo do que centenas de milhares de voluntários? A experiência tem mostrado que a resposta é não!

T&C - As chamadas redes de aprendizagem e os cursos de EAD (educação à distância) se enquadram nesse conceito?

SL - Não necessariamente! Existem cursos de EAD que são apenas revestimentos tecnológicos de velhas práticas. O simples fato de se usar TI's não significa colaboração, mediação, produção livre de conteúdo/conhecimento e, mais importante de tudo, foco na aprendizagem e não no ensino!

Entretanto, em comunidades de softwares livres ou de código aberto (usuários e desenvolvedores) e mais recentemente em algumas comunidades na chamada WEB 2.0, por exemplo na blogosfera, o paradigma da liberdade de uso e cópia, produção colaborativa e partilhada de conhecimento e informação parecem se enquadrar neste conceito. Por ser um fenômeno muito recente, ainda não tenho uma resposta definitiva.

T&C - Em termos educacionais, que mudanças você vislumbra para a sala de aula nos próximos anos a partir dessas novas tecnologias?

SL - A sala de aula pode deixar de ser um espaço de ensino para se tornar um espaço de aprendizagem. Pode deixar de ser um espaço isolado para fazer parte de uma grande "ecologia de aprendizagens".

O que é semelhante e conhecido mescla-se com o distante, o diferente e o universal, ampliando a percepção do mundo e oferecendo novas e diversificadas situações de aprendizagem.

É óbvio que é um processo que pode ocorrer em 5 anos ou em 50, depende de políticas públicas adequadas e condições técnicas favoráveis.

Um exemplo hipotético de aplicação do paradigma da WEB 2.0 em educação é o uso dos notebooks do MIT [7]. Por exemplo, em ambientes colaborativos, a construção do material pode ser feita pelos próprios alunos e gerenciada e orientada pelos docentes. Isto é, aquela ideia familiar de educação centrada no ensino, dos alunos como "consumidores", do saber dos professores, muda para uma educação centrada em aprendizagens, em solução de problemas reais, de se aprender somente o que é realmente necessário; aprendizagem por demanda! Em última análise, desenvolve-se mais as competências do que se transfere conteúdos didáticos.

Esta possibilidade (maior) de descentralização das atividades de aprendizagem (frisa-se, não de ensino) acontece quando as aplicações não se encontram mais fixas num espaço-tempo (máquina na escola ou em casa, num certo horário), mas se encontram disponíveis, virtualmente, em todos os lugares e tempos para os alunos. Um hardware, como os notebooks do MIT [6], permitiria que os estudantes, a partir de seus dispositivos portáteis, acessassem as aplicações que estão na Web 2.0, independentemente de onde eles possam estar com os seus hardwares, a qualquer tempo.

T&C - Um dos temas com os quais você tem se defrontado é o da democratização do conhecimento via internet. Como você vê o futuro do livro, e mais especificamente do direito autoral, frente a esses novos desafios?

SL - Eu, sinceramente, ainda me sinto pouco à vontade para afirmar que o modelo de licenciamento de obras baseados no copyright está ultrapassado para a era da informação. Mesmo considerando que este modelo tenha sido extremamente útil na era industrial. Por quê? Pois eu não tenho nenhuma obra de peso publicada sob uma licença menos restritiva, como as Creative Commons [8] ou FDL [9], para dar como exemplo. Apesar disto, todo conteúdo que publico na web, o faço sob uma Creative Commons, vide [10] por exemplo.

A despeito desta ressalva, me parece que na sociedade da informação, quanto maior a penetração de uma obra, maiores são as chances dos autores remunerarem seu trabalho intelectual sob novos "modelos de negócio".

Assim como na música, o CD é uma das formas de divulgação da obra do artista, que realmente ganha dinheiro com os shows.. É provável que os autores de livros que divulgam na web, sob forma de arquivos digitais sua obra ou parte dela (pdf, por exemplo), sob licenças que permitam a remixagem de ideias e livre circulação (cópia dos trabalhos), sejam remunerados por oficinas, cursos, palestras, seminários, conferências e outras formas de remuneração do trabalho intelectual. Ou seja, o modelo de remuneração baseado na restrição da obra parece (friso que estou especulando) que não prosperará na era da informação!

Existem alguns casos deste modelo, por exemplo, a obra A Catedral e o Bazar do Erick S. Raymond. Pode-se comprar a obra na sua versão tradicional (livro de papel) [11] ou baixar livremente sua versão eletrônica [12]. Ela está licenciada sob uma FDL [5]!

Para dar uma versão nacional, Aurélio Marinho Jargas publicou seu livro sobre "expressões regulares" (ISBN: 85-7522-011-X) que pode ser encontrado na maioria das livrarias do país e também pode ser baixado, integralmente, no site do autor [13].

É provável que alguns temas ou obras sejam mais favoráveis a este modelo e outros não. Num futuro, não muito distante, teremos uma resposta definitiva.

Notas

- [0] - <http://aprendendofisica.pro.br>
- [1] - <http://blogs.zdnet.com/lp-telephony/?p=805>
- [2] - http://www.carreirasolo.org/archives/web_20_nao_e_que_m.html
- [3] - <http://marcogomes.com/blog/sobre-mim/>
- [4] - <http://marcogomes.com/blog/2005/sobre-a-web-20/>
- [5] - http://pt.wikipedia.org/wiki/GNU_FDL
- [6] - <http://pt.wikipedia.org/wiki/Wikipedia#Confiabilidade>
- [7] - http://laptop.org/index.pt_BR.html
- [8] - <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/br/>
- [9] - <http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>
- [10] - <http://sergiofilma.pro.br/wiki/pmwiki.php?n=Site.Escritos>
- [11] - <http://www.oreilly.com/catalog/cathbazpaper/>
- [12] - <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/>
- [13] - <http://aurelio.net/er/livro>

Luiz Pinguelli Rosa

Tecnociência e Humanidades: Novos paradigmas, velhas questões V. 1

Paz e Terra, Rio de Janeiro, 2005

449pp

Marco Braga

Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE-UFRJ, professor de Física e de Evolução do Pensamento Científico no CEFET-RJ, membro do Grupo Teknê.

Uma das idéias clássicas que marcaram o pensamento da segunda metade do século XX foi apresentada pelo Prof. C. P. Snow (1905-1980) em um congresso na Universidade de Cambridge, em 1959. Snow procurou mostrar que o mundo moderno estaria marcado por uma cisão entre duas culturas, a humanística e a tecnológica, completamente dissociadas entre si e sem quaisquer canais de comunicação. A tese tomou-se o centro de diversos debates. Núcleos de investigação interdisciplinares foram constituídos em várias universidades, na tentativa de criar os elos de ligação. O livro do Prof. Luís Pinguelli Rosa, da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia da UFRJ (COPPE-UFRJ), insere-se nesse movimento e é materialização escrita das aulas ministradas, há alguns anos pelo autor, em cursos da Área Interdisciplinar de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. Trata-se do primeiro volume de uma série que pretende exatamente buscar os elos, as pontes entre essas duas culturas ou, talvez, mostrar que a idéia de duas culturas seja falsa.

O Prof. Pinguelli passeia pelo pensamento ocidental, procurando defender a tese de que a ciência é uma construção histórica, inserida nas relações sociais. Portanto, a ciência influencia e recebe influências das relações sociais. Nesse sentido, aponta exemplos retirados da história do pensamento científico que poderiam sustentar a sua defesa. Lança mão, para isso, de diversos trabalhos já clássicos no campo da História e Filosofia da Ciência e de outros recentes, construídos por alunos do Programa, em suas dissertações de mestrado e teses de doutorado.

Seu ponto de partida é a revolução científica do século XVII com seu ícone maior, Isaac Newton (1642-1727), e a idéia de determinismo construída na concepção de uma natureza que deixara de ser considerada mágica para tornar-se uma máquina, passível de compreensão matemática e de manipulação técnica. Esse processo ocorre no bojo de transformações sociais e econômicas extremamente importantes. A Europa viu a revolução científica acontecer paralelamente a uma outra, a comercial, e se consolidar como forma de construção de conhecimentos no processo de ascensão do capitalismo.

Em uma teia de relações e diálogos, o livro percorre diversas correntes filosóficas e teorias científicas, do idealismo alemão e sua versão científica, a Naturphilosophie, às correntes materialistas e sua congênere científica, o atomismo. Para dar suporte a tais idéias, o autor resgata nessa história algumas escolas de pensamento da Antiguidade, que, após períodos de eclipse, passaram a ganhar importância nesse novo mundo. Depois de visitar Kant e Hegel, o autor chega a Marx, procurando mostrar o processo de construção de sua análise social, que se pretendia científica no momento em que a física se questionava sobre o materialismo e o determinismo.

Nessa busca de unificação das duas culturas, faltou, entretanto, uma vertente de enorme importância para a cultura: as artes. As Artes Plásticas, por exemplo, sempre refletiram as angústias e pensamentos de seu tempo, desde o século XV, quando os "engenheiros do Renascimento" criavam obras monumentais – verdadeiros exemplos de fusão entre técnica e arte. Leonardo da Vinci foi seu maior ícone, construindo máquinas engenhosas e pintando quadros belíssimos. Cada uma dessas vertentes expressava, no século XV, a importância da geometria, tanto no projeto técnico, quanto na representação pictórica do espaço. A invenção da perspectiva foi a maior conquista do pensamento daquela época. Com ela foi possível representar e conseqüentemente pensar a infinitude. Mesmo no século XX, os traços de René Magritte retrataram muito das questões com as quais os homens estavam se defrontando em relação ao que é o real (átomos são construções mentais ou realidades objetivas?). Nessas relações entre as duas culturas, a Literatura também não poderia ter sido esquecida. O que dizer de clássicos como Frankenstein, de Mary Shelley, que expressa toda a crítica romântica ao mecanicismo materialista que regia a ciência do final do século XVIII e início do XIX?

Apesar de não trazer novas informações, a obra do Prof. Pinguelli é de importância para aqueles que desejam pensar as relações entre tecnologia e cultura no mundo moderno. Didaticamente construída, reúne em um único livro diversas idéias que os leitores teriam de buscar em vasta bibliografia. Aí reside seu grande mérito. Há que se esperar os demais volumes, para perceber as dimensões do tratamento global que será dado a essa problemática.

Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática - 2005

Dissertação 1

Título: UMA ANÁLISE DO USO DE MODELOS COMPUTACIONAIS NO APRENDIZADO DE FRAÇÕES

Autor: Tarliz Liao

Orientador: Elizabeth Belfort da Silva Moren

RESUMO

Recentes pesquisas em Educação Matemática (TALL e VINNER, 1998) indicam que o aprendizado em Matemática está associado à multiplicidade de modelos em determinado conteúdo. Esta tem o potencial de ampliar a imagem conceitual e ajuda a formar uma definição conceitual, que se traduz em em aprendizado efetivo, como vem sendo discutido pela comunidade matemática. Esta pesquisa buscou interagir dois modelos de frações junto a um grupo de alunos, para a confirmação experimental da questão da multiplicidade de modelos versus aprendizado. O tópico escolhido foi frações, um daqueles em que, nas avaliações em larga escala, se constata baixa proficiência. Este conteúdo é imprescindível e pré-requisito para outros de séries posteriores. Esta pesquisa buscou também apontar as causas que levam aos erros cometidos por alunos do Ensino Fundamental nas questões que envolvem os racionais fracionários. Entre essas, destacam-se: o recorte epistemológico sobre a falta de conceitualização no ensino de frações, a escassez de modelos trabalhados no ensino e a dificuldade na abstração, que pode ser justificada nos estudos de Jean Piaget.

O estudo exploratório e experimental com pesquisa bibliográfica, documental e de campo foi a estratégia de pesquisa escolhida, pois permitiu investigar o fenômeno dentro do seu contexto. Os sujeitos do estudo de caso foram alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual, e dois modelos de frações foram utilizados na verificação do processo de aprendizagem.

Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática - 2005

Dissertação 2

Título: A COMUNIDADE SURDA: PERFIL, BARREIRAS E CAMINHOS

Autor: Janine Soares de Oliveira

Orientador: Antonio Mauricio Castanheira das Neves

RESUMO

Esta dissertação apresenta questões relativas às pessoas surdas, predominantemente no âmbito da Educação, mais particularmente no ensino da Matemática. Parte-se da análise do perfil dos surdos enquanto indivíduos e como grupo social, centrando-se, logo após, no histórico de sua educação formal, incluindo contextos e tendências na atualidade. Vygotsky e Sacks ganham destaque enquanto fundamentação teórica. São feitos relatos de experiências com surdos, dentro e fora da escola. Além disso, são descritos e avaliados atividades e resultados de um estudo de caso que utilizou o Origami como recurso nas aulas de Geometria, em duas escolas da Educação Especial. Como resultado da experiência acumulada da autora – intérprete e professora de surdos há alguns anos –, da pesquisa realizada e da experimentação prática, este trabalho visa estimular professores à reflexão sobre o ensino para surdos, em particular o de Matemática, com ênfase na barreira de comunicação existente entre os pares e no modo pelo qual se mostra promissora a exploração do Origami com esses educandos, duas das conclusões deste trabalho.

Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática - 2005

Dissertação 3

Título: A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NA CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Autor: Daniele Alves Campos

Orientador: Maria da Conceição de Almeida Barbosa Lima

RESUMO: Este trabalho procura, através das possibilidades quase infinitas que nos proporcionam os jogos, analisar mais profundamente o processo do conhecimento infantil. Buscou-se alguns subsídios que possam auxiliar os professores a encontrar espaço na escola para o lúdico, o jogo, a brincadeira. Construir o espaço, meios e tempo para que os educandos joguem na sala de aula é ao mesmo tempo um desafio e um compromisso, considerando que, em nome da educação formal, as crianças são monopolizadas cada vez mais cedo para atividades pouco criativas e inteligentes. O lúdico pode trazer de volta o prazer de sonhar e aprender com liberdade e prazer. São muitos os fatores que interferem para que este objetivo se torne real: o medo e despreparo do professor, a estrutura conservadora da escola e a falta de teorias que sustentem a idéia. Os jogos ganharam espaço na educação brasileira impulsionados pelos ideais da Escola Nova, e hoje conquistam cada vez mais adeptos, que têm como fundamento teórico os pressupostos da pedagogia construtivista. Com as diversas pesquisas e estudos realizados sobre o tema, já não há mais dúvida de que os jogos têm importância fundamental para o desenvolvimento físico e mental da criança, auxiliando na construção do conhecimento e na socialização, englobando, portanto, aspectos cognitivos e afetivos. É um importante instrumento pedagógico, nem sempre valorizado. Por este motivo, foi aplicado em turma de 6ª série, de uma escola do município de São Gonçalo, Rio de Janeiro, o jogo "Brincando com Números Inteiros" com a finalidade de disponibilizar um ambiente onde a criança possa operar com números inteiros e perceber a necessidade de criar regras que permitam os cálculos de adição neste conjunto. Como resultado obteve-se a participação satisfatória e o entusiasmo da maioria dos alunos em relação à atitude de interesse pela aprendizagem, verificada na mudança de conduta nas aulas de Matemática.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 1

Autor: José Lopes Raed

Orientador: Paulo Lúcio Silva de Aquino / Jorge Pinheiro Araújo

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo de caso baseado em dados reais, aplicado em três consumidores de energia elétrica, observadas diferenças no comportamento e no porte de demanda de potência ativa. Os sinais de demanda foram estudados, e com a utilização da Transformada de Wavelet, através da decomposição da análise de multirresolução, realizaram-se filtragens dos sinais de demanda em baixas, médias e altas frequências. Tais sinais de demandas foram processados em períodos semanais e correlacionados. A partir dos resultados obtidos, pôde-se organizar, em grupos, as semanas de similaridades, que apresentaram alto índice de correlação entre si, nas baixas, médias e altas frequências. Os estudos mostraram algumas vantagens para o consumidor com a sua implementação. Os resultados encontrados sugerem a incorporação de novas ferramentas e tecnologias para o desenvolvimento do controlador de demanda.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 2

Autor: Fatima Passos Kanitar

Orientador: Antonio Assunção Peixoto / Ruth Epsztejn

RESUMO: Este trabalho apresenta uma análise do desenvolvimento, no Brasil, dos sistemas de desenho, engenharia e manufatura auxiliados pelo computador - Sistemas CAD/CAE/CAM -, nos diversos setores do conhecimento, sob a ótica da Propriedade Industrial, adotando os pedidos de patentes publicados pelo INPI e banco de dados do Espacenet como variáveis mensuradas. O trabalho visa, fundamentalmente, disseminar a cultura de proteção dos ativos intelectuais gerados no Brasil, como, também, servir de instrumento para conhecer a atual tendência brasileira no uso dos sistemas citados. Os estudos mostram: as exigências do mercado produtivo em face da integração de tarefas propiciadas pelos sistemas computacionais e seu desenvolvimento; os principais fundamentos da Propriedade Intelectual, ressaltando as patentes; o arcabouço jurídico disponível no país sobre tais assunto; e, finalmente, considerando os resultados da pesquisa realizada, questionam-se os especialistas de Propriedade Industrial para uma análise do cenário brasileiro.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 3

Autor: Rodrigo Valença dos Santos

Orientador: Antonio Mauricio Castanheira das Neves

RESUMO: Este trabalho apresenta uma visão do que representa a Gestão do Conhecimento para o contexto organizacional, aborda processos que tratam da questão da melhoria contínua a partir de soluções criativas, e mostra a ligação entre os dois assuntos. O termo Gestão do Conhecimento e seu conceito ganharam força no início dos anos noventa e obtiveram rápida difusão no meio organizacional. Tendo como base a disseminação de informações dentro de uma organização, fazendo com que estas sejam compartilhadas pelos seus membros de forma a criar vantagens para os envolvidos nesse processo de troca, um dos caminhos que a Gestão do Conhecimento segue é o da coleta, organização e compartilhamento de soluções criativas, visando à melhoria contínua nas atividades da organização. A GE Celma – empresa da região serrana do Rio de Janeiro, da qual foram extraídos dados para observação – vem desenvolvendo um projeto nesse sentido, em que seus próprios funcionários são incentivados a criar alternativas para problemas ou dificuldades, em vez de apenas conviver com eles. O referido caso nos dá uma mostra de como o entendimento da questão da Gestão do Conhecimento, aliada aos processos de melhoria contínua, traz resultados positivos para as organizações que dela se utilizam.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 4

Autor: Carolina Amorim Oliveira Cruz

Orientador: Tania Maia Querido / Antonio Maurício Castanheira das Neves

RESUMO: O absenteísmo de funcionários é um fato que vem causando diversos problemas para as organizações. A investigação das suas possíveis causas é tarefa que tem merecido enfoque cada vez maior nas empresas, preocupadas em minimizar tal problema. A técnica de Data Mining existente no mercado tem se mostrado ferramenta eficiente na identificação de padrões em bases de dados, por meio da correlação de suas variáveis. Este trabalho apresenta um estudo sobre como os dados de absenteísmo podem ser analisados com a utilização de Data Mining. Para tanto, foi realizado um experimento, empregando Redes Neurais Artificiais com o objetivo de constatar a consistência dessa aplicação.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 5

Autor: Marcia de Medeiros

Orientador: Antonio Maurício Castanheira das Neves

RESUMO: Neste trabalho, será apresentado o estudo de caso de uma empresa nacional de telecomunicações que optou pelo e-learning (educação a distância via internet) para disseminar o seu capital intelectual. As peculiaridades do conteúdo da área de Engenharia, as habilidades e competências que esses profissionais precisam ter para o desempenho de suas funções justificam a criação de um ambiente virtual de aprendizagem. O projeto baseia-se no conceito de comunidades de experts internos, por ser a estratégia fundamental para o alinhamento cultural, tecnológico e metodológico de um conjunto de atores que estão dispersos por todo o Brasil. Os profissionais de todas as afiliadas podem acessar interfaces de pesquisa, cursos, entrar em contato com tutores, esclarecer dúvidas, participar de fóruns de discussão a qualquer momento e de qualquer lugar. Os objetivos do projeto foram: implementar inovações para o aperfeiçoamento do programa de treinamento das afiliadas; produzir ganhos de qualidade e produtividade no desenvolvimento de pessoas; ampliar o fluxo de informações, a troca de conhecimentos e de experiências, o desenvolvimento de competências diferenciadas; e disseminar o capital intelectual da empresa.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 6

Autor: Tania Maria Nascimento

Orientador: Paulo Lúcio Silva de Aquino

RESUMO: Esta dissertação tem como objetivo simular computacionalmente – por meio do desenvolvimento de modelagens matemáticas – a combustão de motores de foguetes com diferentes configurações de grãos de propelentes sólidos para a obtenção de informações sobre os campos de pressão, empuxo, impulso total, velocidade, tempo de queima, etc., possibilitando a escolha daquela que proporcione melhor performance ao foguete, além de um modelo matemático descrito por equações diferenciais que governam o movimento no plano vertical, com o objetivo de obter o tempo em que a altitude máxima é alcançada pelo foguete projetado em voo vertical, e o tempo de voo na fase propulsada, levando em conta o arrasto e a ação da gravidade sofrida pelo foguete.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 7

Autor: Camila Santos Bella de Carvalho

Orientador: Antonio Maurício Castanheira das Neves

RESUMO: Este trabalho tem o propósito de apresentar a marca como sendo o ativo da Propriedade Industrial sob a perspectiva do Modelo de Competências. A evolução da marca é caracterizada por um conjunto de associações transmitidas e identificadas por seus consumidores. A mensuração de seu valor será demonstrada para melhor entendimento do que está sendo proposto. É nesse contexto que será relatado o papel de uma marca dentro das corporações, a fim de se obter vantagem competitiva sustentável para promover o maior valor agregado aos clientes. A questão do registro marcário, que garante o direito de uso exclusivo da marca, também será abordado. Assim, serão tratados os aspectos concernentes ao Modelo de Competências, Gestão do Conhecimento, Capital Intelectual e Cultura Organizacional para uma compreensão do conceito. Como suporte, serão enfocadas as doze maiores marcas do Brasil por meio de estudo realizado pela consultoria Interbrand. Das doze marcas do ranking, cinco empresas, do setor bancário, foram escolhidas para uma avaliação mais detalhada.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 8

Autor: Ana Cristina Maia Avelar

Orientador: Cristina Gomes de Souza

RESUMO: A indústria de cosméticos é um dos setores da economia que vem crescendo muito nos últimos anos, tendo faturado, em 2004, valores da ordem de R\$ 13 bilhões. Esta indústria tem como características a necessidade contínua de pesquisas em toda a cadeia produtiva e a introdução de inovações em suas linhas de produto. Tais inovações, importantes para a competitividade do setor, ocorrem não só na formulação dos produtos, mas, também, no desenvolvimento de embalagens diferenciadas e exclusivas. Neste setor encontram-se grandes empresas transnacionais competindo, no mercado interno, com empresas de pequeno e médio porte que vêm procurando incrementar sua participação no mercado nacional. O objetivo deste trabalho é apresentar o resultado de um estudo de caso sobre o desenvolvimento de produto em uma empresa nacional de médio porte do setor de cosméticos, tendo por foco responder as três perguntas formuladas com relação à empresa, que são: como o desenvolvimento de produtos é inserido na estratégia da empresa; quais as etapas que compõem o processo de desenvolvimento de produtos; e se existe um processo estruturado para tal. Como referencial teórico foram utilizados os trabalhos de Fuller (1994), Cunha e Gomes (2003), Fleury (1999) e Baxter (2000).

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 9

Autor: Bernardo José Lima Gomes

Orientador: Cristina Gomes de Souza

RESUMO: O mercado de embalagem movimentou 415 bilhões de dólares no mundo. A evolução da tecnologia vem oferecendo novas opções de materiais de embalagem. Um exemplo típico é o PET, que, em função de melhor performance em barreira de oxigênio e resistência à quebra, vem substituindo o vidro nas indústrias farmacêutica, de cosméticos e alimentícia. A utilização das embalagens nessas indústrias segue regulamentação específica da ANVISA por se tratar de produtos utilizados em seres vivos. Apesar disso, observa-se que algumas empresas já migraram para utilização de embalagens PET, enquanto outras ainda mantêm o vidro como material. O objetivo deste trabalho é fazer um estudo exploratório junto a uma amostra de empresas farmacêuticas de grande porte que fabricam xaropes em embalagens de 100ml a 150ml, a fim de verificar a decisão quanto ao uso de vidro ou PET, como material de embalagem primária em suas linhas de produção. A amostra envolveu empresas líderes em pelo menos uma linha de tratamento, procurando-se, junto aos tomadores de decisão, verificar as razões, vantagens e desvantagens, além de perspectivas futuras de utilização dos materiais acima referenciados.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 10

Autor: Monika Fritz

Orientador: Cristina Gomes de Souza

RESUMO: O setor de cosméticos vem crescendo bastante nos últimos anos, tendo obtido faturamento acima de treze bilhões de reais, em 2004. É um setor dinâmico que demanda inovação contínua e investimentos constantes no desenvolvimento de novos produtos capazes de atender a uma grande diversidade de consumidores em função de faixa etária, sexo e etnia. Caracteriza-se pela heterogeneidade, com a presença de empresas transnacionais atuando ao lado de pequenas e médias empresas, muitas das quais desenvolvidas a partir de um pequeno negócio de farmácia de manipulação. Este trabalho apresenta casos referentes a duas empresas nacionais, que atuam no setor de cosméticos, com tradição no mercado, embora com perfis distintos, para, a partir da descrição das inovações implementadas ao longo de suas trajetórias, mostrar que ambas vêm expandindo seus negócios, podendo ser consideradas bem-sucedidas, apesar de adotarem estratégias bastante diferenciadas.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 11

Autor: Francisco José Vargas da Silva

Orientador: Carlos Henrique Figueiredo Alves

RESUMO: O uso do ultra-som na medicina vem crescendo nas últimas décadas, tornando-o um instrumento importante no auxílio do diagnóstico de patologias. Imagens geradas pelo ultra-som têm melhorado de qualidade, com a utilização de novas técnicas de processamento de imagens. Este trabalho apresenta um estudo da aplicabilidade de técnicas de processamento de imagem digital em imagens geradas pelo ultra-som. Utilizou-se duas vertentes: uma, o resultado destas técnicas sobre imagens já processadas; a outra apresenta a geração da imagem por ultra-som desde a captação, aplicação de técnicas de processamento até obtenção da imagem final. As técnicas utilizadas obedeceram a objetivos específicos, como melhorar ou detectar nas imagens: nitidez, contorno e forma. Concluiu-se que técnicas de processamento de imagem digital podem ser aplicadas em imagens geradas pelo ultra-som, mesmo as já processadas, com bons resultados.

Mestrado em Tecnologia - parte 1 - 2005

Dissertação 12

Autor: Cláudia Augusta Choeypan

Orientador: Maria da Glória de Faria Leal

RESUMO: A dissertação discorre sobre o importante papel que a Educação a Distância vem assumindo no panorama da educação no país, analisando o grande potencial deste instrumento como fator de massificação e de inclusão social. Paralelamente, mostram-se os riscos acarretados pela adoção não-criteriosa da modalidade, sendo um deles o espaço que pode ser criado para o domínio sócio-político-cultural de grandes centros urbanos. Estas considerações serão ilustradas por uma pesquisa bibliográfica, que destacará os trabalhos da Escola de Frankfurt, além de expressivos autores da área de Educação. Serão ainda abordados aspectos éticos, lingüísticos, de avaliação de desempenho, de esvaziamento de potencialidades regionais em termos de pesquisa, e outros temas relevantes, como a adoção da ferramenta por empresas. Para ilustrar a concentração de profissionais e de instituições dedicados à Educação a Distância nos grandes centros, além da pesquisa bibliográfica que dará suporte aos pontos já mencionados, será feito um estudo quantitativo e espacial, sob forma de mapas, gerados por geoprocessamento, dos dados disponíveis.



CENTRO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
CELSO SUCKOW DA FONSECA