

**Revista**

# INICIA

Revista de Iniciação Científica da FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão,  
Tecnologia e Educação.

Publicação anual

Número 5, Ano 2005

FAI – Centro de Superior em Gestão, Tecnologia e Educação

Santa Rita do Sapucaí – MG – Brasil

Outubro de 2005

Revista Inicia, n. 5

Santa Rita do Sapucaí: FAI – Centro de Ensino Superior em  
Gestão, Tecnologia e Educação, 2005

Anual

ISSN 1806-8278

1. Administração. 2. Informática. 3. Educação

FAI – Centro de Ensino Superior em Gestão, Tecnologia e  
Educação.

# **EXPEDIENTE**

Revista de Iniciação Científica de Informática, Administração e Educação da FAI

Ano 05 - Número 2005

ISSN 1806-8278

## **Diretor**

Prof. Aldo Ambrósio Morelli

## **Conselho Editorial**

Prof<sup>a</sup>. Adicinéia Aparecida Oliveira

Prof. Benedito Márcio B. Magalhães

Prof<sup>a</sup>. Eunice Gomes de Siqueira

Prof. Fábio Gavião Avelino de Mélo

Prof. José Cláudio Pereira

Prof<sup>a</sup>. Valéria Santos Paduan Silva

## **Assessora de Marketing**

Sandra Carvalho dos Santos

## **Revisão da Língua Inglesa**

Prof. Paulo Mohallem Guimarães

## **Bibliotecária**

Elen Maria Ferreira Terra - CRB6/1890

## **Projeto Gráfico**

Prof<sup>a</sup>. Adicinéia Aparecida Oliveira

## **Jornalista Responsável**

Ana Maria Beraldo - Mtb MG 05054 JP

## **Endereço para correspondência**

Faculdade de Administração e Informática

Av. Antônio de Cássia, 472

Jardim Santo Antônio

Cep: 37.540-000

Santa Rita do Sapucaí - MG

Brasil

E-mail: [inicia@fai-mg.br](mailto:inicia@fai-mg.br)

**Fundação Educandário Santarritense**

**Presidente:** Pe. Vonilton Augusto Ferreira

**Vice-Presidente:** Prof. Benedito Márcio Barbosa Magalhães

**1º Tesoureiro:** Prof. João Teles de Souza

**2ª Tesoureira:** Profª Fátima Cecília Seguro de Carvalho

**1ª Secretária:** Profª Maria Luiza Campos do Amaral Moreira

**2º Secretário:** Prof. José Cláudio Pereira

**FAI – Faculdade de Administração e Informática**

**Diretor:** Prof. Aldo Ambrósio Morelli

**Vice-Diretor:** Prof. Benedito Márcio Barbosa Magalhães

**Colégio Tecnológico Delfim Moreira**

**Diretora:** Profª Maria Luiza Campos do Amaral Moreira

**Vice-Diretora:** Maria Aparecida Cássia de Gruiter

## **Editorial**

Nesta quinta edição da Revista INICIA são apresentados quatro artigos na área de Administração e de Informática que foram elaborados por alunos de graduação, participantes do Programa de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica Institucional da FAI e FAPEMIG.

Os demais artigos foram desenvolvidos como atividade discente de disciplinas específicas dos seus respectivos cursos, mostrando o comprometimento das comunidades acadêmicas FAI e ISE quanto à geração de material publicável de alto nível.

Completa esta edição, os resumos dos projetos de conclusão de curso dos alunos de Ciência da Computação de 2004.

Reforçamos o convite para que todos os nossos alunos enviem seus artigos para a Revista INICIA de 2006.

Boa leitura a todos.

**Conselho Editorial**

## SUMÁRIO

<b>Artigos</b>	<b>Pág.</b>
<b>Mitos sobre Empreendedores e a realidade em Santa Rita do Sapucaí –MG</b> Priscilla Felsch Kersul e José Cláudio Pereira	8
<b>O Papel da Inteligência Competitiva em um Arranjo Produtivo Local.</b> Gabriela Luiza Alvarenga Ribeiro Dario Sidarta Margonato e Sandra Carvalho dos Santos	14
<b>O Sistema ERP e suas atribuições nas organizações: o exemplo da Coopetiva Regional Agro-Pecuária de Santa Rita do Sapucaí LTDA.</b> Flávia Balbino da Silva, Juvenil de Souza Chagas e Sirlene Darques Gonçalves	22
<b>Uma Proposta de Modelagem de Restrições Opcionais de Problemas de Crew Rostering usando a Teoria de Grafos</b> Alexandre Ferraz Luz e Fábio Gavião Avelino de Mello	28
<b>Um Estudo sobre as estruturas de Dados para representar Grafos usados em Problemas de Crew Rostering</b> Leandro Gomes Silveira e Fábio Gavião Avelino de Mello	34
<b>O Ambiente de Impressão do Windows 2000</b> Fabrício Fraga Ferreira e Rafael Noronha Tavares Gomes	40
<b>Redes Peer-To-Peer (P2P)</b> Glênio Symon Lima Silva	47
<b>A Alfabetização Construtiva</b> Margarete Ribeiro Siquei e Miracy Helena de Lacerda Campos	50
<b>A Revolução Duradoura</b> Daniel Ferreira da Silva e Yago Euzébio Bueno de Paiva	53
<b>Resumos de projetos de conclusão de curso de Sistemas de Informação de 2004</b>	
<b>Central de Supervisão Fisiológica</b> Diego Ferreira de Souza, João Alberto de Castro Toledo, Rafael Carlos de Oliveira e Ricardo Ribeiro Rocha	57
<b>O Software Livre nas Organizações</b> Carla Fernanda de Lima, Fabiano Beraldo de Castro, Leonardo Pereira Vilela, Murillo Marques Neto e Tatiana de Jesus Vieira	58

<b>E-MEETING: Software para Agendamento de Reuniões</b>	58
Carina Maria De Almeida, Éder Silva Fraga, Júlio Resende Ribeiro, Marlene da Fonseca Lima e Roberta de Freitas Lopes	
<b>APRENDA! Sistema de Apoio à Alfabetização de Deficientes Auditivos</b>	59
Ana Carolina Pieroni Beraldo, Elisa Carneiro Toledo, Maria Lúcia Rodrigues Carvalho, Paulo César da Costa, Sarita Silva Carneiro e Taciana Freitas da Silva	
<b>Digital Information System</b>	60
Daniel Guersoni Alves Rodrigues, Leandro Aparecido Borges da Silva, Thiago Eduardo Reis Franco e Vandeir de Paula Barreiro	

# MITOS SOBRE EMPREENDEDORES E A REALIDADE EM SANTA RITA DO SAPUCAÍ - MG

**Priscilla Felsch Kersul**

Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG  
pri\_felsch@yahoo.com.br

**José Cláudio Pereira**

Orientador  
jclaudio@fai-mg.br

**Resumo** - O artigo trata de um tema polêmico e complexo porque tenta descrever as características das pessoas consideradas empreendedoras. A metodologia utilizada foi a comparação entre os mitos sobre os empreendedores descritos pela literatura e a realidade sobre as características dos empreendedores do Arranjo Produtivo Local - APL eletrônico de Santa Rita do Sapucaí-MG. Após as comparações constata-se que a maioria dos mitos é mesmo fantasia, não se confirmando quando testado no universo pesquisado.

**Abstract** - The article is about a polemic and complex theme because it tries to describe characteristics of people who are entrepreneurs. The methodology used was to compare the myths on the entrepreneurs described by the literature and the reality of the characteristics of entrepreneurs from the Local Productive Arrangement - electronic APL of Santa Rita do Sapucaí-MG. After carrying out the comparisons it is verified that most of the myths are really fantasy, and then not being confirmed when tested in the researched universe.

**Palavras-chave** – Mitos, realidade, empreendedor.

**Keywords** – Myths, reality, entrepreneurs.

## 1. INTRODUÇÃO

A elaboração desse trabalho foi motivada pela afirmação de Dolabela que diz: “A figura do empreendedor é cercada de

estereótipos, que muitas vezes não corresponde à realidade e conflitam com as pesquisas” (Dolabela, 1999).

Os mitos e realidades sobre os empreendedores foram citados por Timmons *apud* Dolabela (1999), como não há consenso a respeito do tema, visto que é extremamente complexo o comportamento humano e por consequência, a tentativa de se delimitar as características ou o caráter de uma pessoa ou, mais ainda de uma classe, grupo ou categoria de pessoas, decidiu-se buscar na pesquisa feita por Pereira (2001) sobre as características dos empreendedores do Arranjo Produtivo Local – APL eletrônico de Santa Rita do Sapucaí, dados que pudessem ser comparáveis com os mitos e realidades descritas por Timmons *apud* Dolabela (2000). Os empreendedores são alvos de mitos por serem os grandes responsáveis pelo bom andamento da economia do país, fazendo com que ela cresça através da criação de novos empregos, geração de impostos, fortalecimento da concorrência e produção de riqueza. Por isso, são chamados por Fowler (1997) de agentes de desenvolvimentos e mudança, por Dolabela (2000) de “motor da economia” e por Schumpeter (1961) de “sustentáculo do mecanismo da transformação”.

De acordo com o SEBRAE (2002), as micro e pequenas empresas, típicas de empreendedores, iniciadores de negócios, representam cerca de 60% do total de empregos formais e informais do Brasil. São abertas aproximadamente 500 mil novas empresas por ano, a maioria micro e pequenas. Essas empresas oferecem 60% dos empregos e produzem 20% do PIB nacional,

movimentando 30% da produção industrial. Daí, a importância dos empreendedores e o motivo da geração de mitos a respeito de suas características.

## **2. OS MITOS COMPARADOS COM A REALIDADE DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ-MG**

Nesta seção comparam-se os mitos sobre os empreendedores descritos por Timmons *apud* Dolabela (2000) e a realidade identificada por Pereira (2001) no APL eletrônico de Santa Rita do Sapucaí, com o objetivo de se verificar a confirmação ou não daqueles mitos na prática.

Mito 1: Empreendedores não são feitos, nascem.

Cerca de 83% dos empreendedores de Santa Rita do Sapucaí acham que o dom para empreender é adquirido e apenas 17% acreditam ser algo nato. Embora empreendedores nasçam com uma certa inteligência, vontade de criar e energia para trabalhar, sua capacidade criativa de identificar e aproveitar uma oportunidade vem depois de alguns anos de experiência que conduz a um reconhecimento de padrões. Assim, sua formação depende da acumulação de habilidades relevantes, experiência e contatos, como expressa Cohen (2000).

A maioria dos empresários teve a iniciativa de começar um negócio inspirados em projetos e experiências de vida que obtiveram com seus familiares, no trabalho e em situações problemáticas na vida profissional e pessoal.

Entre os empreendedores que disseram que seu comportamento é nato, houve a atribuição de percentuais baixos à importância da intuição para a existência de suas empresas e percentuais elevados para a importância da instrução e da dedicação – características aprendidas. Esta contradição faz crer que as características empreendedoras não são herdadas.

A maioria deles, cerca de 43%, adquiriu o comportamento empreendedor de maneiras diversas; 23% na família, 23% na escola e 17% com alguém de fora da família.

Entre os que aprenderam de maneiras diversas, citam-se o próprio dia-a-dia da carreira profissional associado com a formação acadêmica, vivenciando situações e oportunidades dentro de outras empresas, com o amadurecimento profissional, necessidade de fazer a empresa crescer e para evitar a rotina.

Mito 2: Qualquer um pode abrir um negócio.

As empresas do APL são de eletrônica (42%) telecomunicações (30%) e informática (18%). Algumas atuam em mais de um desses ramos de negócios concomitantemente. Os empreendedores com nível superior representam 53% e os técnicos de nível médio 40% do total. Há coerência entre a área de formação dos empreendedores e o ramo de negócio das empresas.

Conhecer os aspectos técnicos relacionados com o negócio, acompanhar a evolução tecnológica, ter vivência com situações novas e conhecer os aspectos legais que envolvem a empresa são considerados os principais conhecimentos necessários aos empreendedores para obter sucesso com seus negócios, sugerindo a necessidade de conhecimentos específicos para cada área de empreendimento e outros de caráter geral, que não são denominados por qualquer pessoa.

Qualquer pessoa pode começar um negócio próprio, entretanto, sobreviver no mercado é que faz a diferença. Segundo a Global Entrepreneurship Monitor (2005), o Brasil é um dos dez países mais empreendedores do mundo. O número de empreendedores por percepção de oportunidade vem aumentando, enquanto cai o número dos que empreendem por necessidade. O problema é que só 4 em 10 empresas abertas duram mais de 5 anos. Uma justificativa para esse fato seria a falta de estrutura do próprio empreendedor para montar um negócio.

Em Santa Rita do Sapucaí, 30% dos empreendedores empreendem por ser um objetivo de vida; 22% afirmam que a origem da sua vocação surgiu devido à experiência na área de atuação; 16% dizem ter sido influenciados por alguém da família; 14% dizem ser por conhecimento na área; 4% que sua vocação ao empreendedorismo teve

influência de alguém de fora da família; nenhum dos empreendedores disse que sua vocação surgiu por falta de emprego e 14% afirmam que sua vocação surgiu por outras opções.

Constatou-se também que os donos das 10 empresas com maior faturamentos empreenderam porque isso era o seu objetivo de vida, tinham experiências ou conhecimentos na área. As empresas com os menores faturamentos tinham como principal influência alguém da família.

Mito 3: Empreendedores são jogadores.

O risco é uma constante na vida do empreendedor. Entre os de Santa Rita do Sapucaí, 73% já tiveram alguma experiência de fracasso e 27% ainda não. Quanto mais idoso é o empreendedor maior o número de experiências de fracasso que tem. Entretanto, 63% deles encararam o fracasso como um aprendizado e 20% como uma oportunidade de negócio. Por outro lado, 4% viram o fracasso como uma derrota pessoal e 3% como derrota profissional.

Um entrevistado colocou o fracasso como um sinal da necessidade de mudanças. Foi observado também que o aprendizado só é percebido depois, e que no momento em que acontece, é percebido como uma derrota pessoal ou profissional.

Mito 4: Empreendedores querem o espetáculo só para si.

Os empreendedores de Santa Rita do Sapucaí têm um relacionamento profissional com seus empregados, cerca de 62%, mas 57% disseram ter também um relacionamento amigável, 40% disseram que o relacionamento é de liderança, mas também 40% disseram que o relacionamento é cooperativo. Deve-se observar que um mesmo empreendedor podia optar por mais de um tipo de relacionamento, por isso o total superior a 100%. Importante notar que ninguém tem relacionamento considerado “distante” com seus funcionários.

O relacionamento com os concorrentes é considerado amigável (60%) e de competição (40%), havendo inclusive parcerias entre eles. Outro aspecto que indica a capacidade que os empreendedores têm de

compartilhar é que 80% das empresas do APL são de sócios e apenas 20% têm proprietários únicos. O relacionamento entre os sócios é considerado fácil por 92% deles.

Segundo Pereira (2001), o empreendedor individual geralmente “ganha a vida”. No entanto, é difícil ter um negócio de alto potencial sozinho. Os melhores empreendedores geralmente sabem construir um time, uma organização, uma companhia. Nas perspectivas de Young (1971), o papel solidário dos grupos aos seus membros e a capacidade dos indivíduos em construir redes de relacionamentos são fundamentais para o surgimento e alavancagem de novos negócios. Com isso pode-se inferir que o empreendedor unido em parcerias com seus próprios sócios, colaboradores, fornecedores, tem maior chance de garantir o sucesso e expandir seus negócios.

Mito 5: Empreendedores são os seus próprios chefes e completamente independentes.

O trabalho de Pereira (2001) não contemplou esse aspecto, entretanto a literatura afirma que “todo mundo” é chefe do empreendedor. Seus sócios, clientes, fornecedores, empregados, família e comunidade. Mas os empreendedores podem escolher quais exigências e quando vão atender. Há um certo grau de liberdade de ação.

Mito 6: Empreendedores trabalham mais tempo e mais duro do que gerentes em grandes empresas.

Não se sabe quanto os gerentes de grandes empresas trabalham, mas entre os empresários de Santa Rita do Sapucaí, ninguém trabalha menos de 40 horas semanais; 20% afirmam trabalhar entre 40 e 50 horas por semana; 37% dizem trabalhar 50 a 60 horas por semana e 43% trabalham mais de 60 horas por semana. Os empreendedores acreditam que sua dedicação constitui-se num fator importante para a existência de suas empresas. Quanto mais dedicados mais acreditam na dedicação como fator de sucesso para a empresa.

Mito 7: Empreendedores experimentam grandes estresses e pagam alto preço.

A pesquisa de Pereira (2001) não aborda esse aspecto, entretanto, segundo Cohen (2000) não há evidências de que os empreendedores sofram mais de estresse do que os outros profissionais com muita responsabilidade sobre si. A maioria dos empreendedores acha seu trabalho gratificante e satisfatório, e não quer se aposentar.

Mito 8: Começar um negócio é arriscado e freqüentemente acaba em falência.

Este mito está relacionado ao de número três. Os achados da pesquisa de Pereira (2001), colocados lá, explicam também este. Entretanto, os empreendedores talentosos e experientes – que sabem identificar e agarrar oportunidades e atrair os recursos financeiros e outros necessários – freqüentemente alcançam o sucesso. Além disso, a empresa entra em falência, mas o empreendedor não. A falência é, muitas vezes, um ensejo de aprendizado para o empreendedor.

Mito 9: O dinheiro é o mais importante ingrediente para começar o negócio.

Este aspecto não foi abordado diretamente, mas entre os fatores que contribuíram para a existência das empresas a herança aparece em último lugar com 0,33%. Em primeiro a dedicação (43%) depois a instrução (31%) e a intuição (21%). Segundo Cohen (2000) se o empreendedor tiver dinheiro não quer dizer que ele irá ter sucesso. O dinheiro é para o empreendedor o que o pincel e a tinta são para o pintor; ferramenta inerte que, nas mãos certas, pode criar maravilhas (Dolabela, 1999).

Mito 10: Empreendedores devem ser jovens e cheios de energia.

O estudo de Pereira (2001) mostra uma média de idade de 40,97 anos para os empreendedores de Santa Rita do Sapucaí, um pouco superior a à encontrada em outras literaturas. A mediana é 41 anos e as moda 35, 44 e 48 anos. O empreendedor mais novo da amostra tinha 27 anos e o mais velho 56. Essas qualidades podem ajudar, mas idade não é barreira. A idade média de empreendedores de sucesso é de 35 anos, mas há inúmeros exemplos de empreendedores de

60 anos de idade. O fator crítico é possuir conhecimento relevante, experiência e contatos que ajudem reconhecer e agarrar as oportunidades.

Mito 11: Empreendedores são motivados pela busca do todo poderoso dólar.

Esse aspecto também não foi abordado pela pesquisa de Pereira (2001). Entretanto, segundo Cohen (2000), empreendedores de sucesso buscam construir empresas onde possam realizar ganhos de capital em longo prazo. Não procuram satisfação imediata de grandes salários e aparência. Buscam realização pessoal, controle dos seus próprios destinos e realização dos seus sonhos. Dinheiro é visto como uma ferramenta.

Quando os empreendedores são bem sucedidos em seus negócios, eles ganham muito mais do que riqueza e prestígio, ganham a liberdade de ação. O capital ganho pelos empreendimentos dá a eles o poder de assumir riscos, de adotar prazos maiores para testar novas idéias e de pagar seus próprios erros sem ter de justificá-los para um chefe (Pinchot III, 1989).

Mito 12: Empreendedores buscam poder e controle sobre terceiros.

O poder é mais um subproduto do que uma força motivadora. O empreendedor busca responsabilidade, realização e resultados, embora algum nível de poder seja algo necessário na vida de todo ser humano. Este aspecto também não foi contemplado na pesquisa de Pereira (2001).

Mito 13: Se o empreendedor é talentoso, o sucesso vai acontecer em um ou dois anos.

A média de idade dos empreendedores cujas empresas possuem maior faturamento em Santa Rita do Sapucaí é maior do que a média das idades dos donos das empresas com os menores faturamentos. Aceitando-se como verdadeira a hipótese dos empreendedores mais velhos possuírem suas empresas há mais tempo, infere-se que o sucesso não acontece imediatamente após a criação da empresa, nem nos seus primeiros anos de existência.

Raramente, um negócio tem solidez em menos de três a quatro anos. Máxima

entre os capitalistas: “limão amadurece em dois anos e meio, mas as pérolas em sete ou oito” (Cohen, 2000).

Mito 14: Qualquer empreendedor com uma boa idéia pode atrair investimentos de capital.

Entre as 52 sugestões dadas pelos empreendedores de Santa Rita do Sapucaí para melhorar o ambiente de negócios do APL local, não apareceu nenhuma relacionada com o desejo de se ter mais facilidade de acesso a capitais externos. Parece não ser essa uma preocupação daqueles empreendedores.

Nos Estados Unidos, de um a três de cada cem empreendedores com boas idéias conseguem atrair capitalistas de risco.

Mito 15: Se um empreendedor tem capital inicial suficiente, não pode perder a chance.

Mito relacionado com o anterior, que parece não se constituir em preocupação entre os empreendedores do APL eletrônico de Santa Rita do Sapucaí, cujos empreendimentos, por serem tecnológicos, geralmente não exigem grande investimento inicial. O oposto é freqüentemente verdade, isto é, muito dinheiro no princípio cria euforia e a “síndrome de criança estragada” (Cohen, 2000)

Mito 16: Empreendedores são lobos solitários.

Entre os empreendedores de Santa Rita do Sapucaí, a grande maioria mantém sociedade e o relacionamento com seus sócios é considerado fácil por quase todos eles. Este mito relaciona-se diretamente com o de número quatro, onde podem ser revistos os detalhes dos achados da pesquisa.

Em relação aos familiares, 21% dos empreendedores afirmam que eles opinam sobre os negócios da empresa. Os que não admitem a participação dos familiares nos negócios possuem acordos firmados mesmo que informalmente, sobre isto.

Os empreendedores melhor sucedidos são líderes que constroem grandes equipes e ótimos relacionamentos com colaboradores, diretores, investidores, clientes, fornecedores e outros tipos de públicos com quem se relacionam.

### 3. CONCLUSÃO

Os empreendedores são pessoas que buscam incansavelmente a auto-realização e a realização de seus sonhos (Dolabela, 2000). A inovação é algo que lhes caracteriza, pois estão sempre buscando mudança e reagem a ela de forma a encontrar sempre uma nova oportunidade (Drucker, 1987).

Portanto, são alvos da criação de mitos que como se pode verificar através da pesquisa feita em Santa Rita do Sapucaí quase sempre não correspondem à realidade.

Dos dezesseis mitos listados por Timmons *apud* Dolabela (2000), quando comparados com as características dos empreendedores do APL de Santa Rita do Sapucaí estudados por Pereira (2001), nove podem ser considerados fantasiosos: os de números 1, 2, 3, 4, 5, 8, 14, 15 e 16.

Para o de número 6 faltam dados sobre a intensidade do trabalho dos gerentes de grandes empresas, mas os empreendedores realmente trabalham muitas horas por semana. Os de número 10 e 13 revelaram ser verdadeiros e os de número 7, 9, 11 e 12 não foram abordados pela pesquisa.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica concedida, que propiciou a realização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COHEN, D. Como se faz gente que faz?. **Revista Exame**, São Paulo, 721 ed., a. 34, n. 17, p. 158-162, 23 ago. 2000.

DOLABELA, F. **O segredo de Luísa**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999.

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor**. São Paulo: Pioneira, 1987.

FOWLER F. R. **Programas de desenvolvimento de empreendedorismo – PDEs**. Um estudo de casos: FEA – USP e

DUBS. 1997. Dissertação (Mestrado em Administração) - FEA-USP, São Paulo, 1997.

GLOBAL ENTREPRENEURSHIP  
MONITOR. Disponível em:  
www.ihap.com.br. Acesso em: 25 jul. 2005.

PEREIRA, J. C. **Considerações sobre o perfil do empreendedor e a interação existente no ambiente de negócios do Pólo Tecnológico de Santa Rita do Sapucaí – MG – o “Vale da Eletrônica”**. 2001. 195 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Cidade de São Paulo, 2001.

PINCHOT III, G. **Intrapreneuring** – porque você não precisa deixar sua empresa para tornar-se um empreendedor. São Paulo: Harbra, 1989.

SEBRAE. **Fatores condicionantes da mortalidade de empresas**. Brasília: SEBRAE, 2002. Disponível em:  
www.sebrae.com.br/br/mortalidade\_empresas/index.asp. Acesso em: 22 de jul. 2005.

SHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de cultura, 1961.

YOUNG. Frank W. A macrosociological interpretation of entrepreneurship In: KILBY, Peter. (Ed.) **Entrepreneurship and economic development**. New York: The Free Press, 1971.

# PAPEL DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA EM UM ARRANJO PRODUTIVO LOCAL

**Gabriela Luiza Alvarenga Ribeiro**

Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG  
gabilual2@yahoo.com.br

**Dario Sidarta Margonato**

Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG  
dmargonato83@hotmail.com

**Sandra Carvalho dos Santos**

Orientadora  
Sandra@fai-mg.br

**Resumo** - O ambiente em que as empresas estão inseridas vive em constante mudança, fruto da globalização do mercado, no qual se verifica a queda das barreiras comerciais em quase todo o mundo, o que possibilitou uma maior integração dos negócios e uma rápida transformação nos processos produtivos.

Na sociedade do conhecimento, caracterizada pela hiper-competição e pela hiper-informação, torna-se necessária a adoção de estratégias que permitam a manutenção das vantagens competitivas sustentáveis.

As empresas precisam reconstruir diariamente sua capacidade de competição, para fazer frente aos riscos de entrada de novos competidores, às mudanças nos padrões de consumo, ao surgimento de novas tecnologias de produto e processo e às estratégias agressivas de marketing dos concorrentes.

Neste contexto, a Inteligência Competitiva entra como fator fundamental, estimando com precisão e antecipando movimentos, auxiliando empresas e executivos a fazerem uma boa leitura contextualizada do mercado e prever, de certo modo, de que forma a concorrência está se movimentando.

**Palavras-chave** - Inteligência competitiva, arranjos produtivos locais, APL eletroeletrônico.

## 1. INTRODUÇÃO

Com o advento das novas relações econômicas mundiais e de um novo paradigma tecnológico baseado na produção flexível, as organizações se deparam com uma competição acirrada e uma massa de dados e informações gigantesca. Esse processo está gerando, de um lado, uma crescente imprevisibilidade dos mercados e de outro, o encurtamento do ciclo de vida das tecnologias de produto e processo.

Tomar decisões nesse ambiente não é fácil. É fundamental receber a informação certa, na hora certa, da forma certa. A guerra pela informação é o novo cenário no mundo empresarial altamente globalizado deste milênio. A Inteligência, neste íterim, é uma arma poderosíssima e está no mesmo patamar desta nova conjuntura, a do conhecimento. É algo de certa forma intangível, não mensurável, mas deixar de tê-la certamente resultará em números negativos, em médio ou longo prazo, já que ela fornece subsídios importantes para a tomada de decisões, sejam elas táticas ou estratégicas.

Nesse contexto, os métodos de inteligência se mostram potenciais em fortalecer a cooperação entre as empresas, tornando-as mais competitivas no mercado globalizado.

Neste artigo busca-se, a partir dos conceitos de Inteligência Competitiva (IC) e Arranjos Produtivos Locais (APLs), identificar a importância de ações sistematizadas de IC na potencialização da

competitividade das empresas que participam de um Arranjo.

## 2. INFORMAÇÃO ESTRATÉGICA E INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

“Hoje nós – indivíduos e organizações – somos todos extremamente vulneráveis diante do poderio da tecnologia da informação. Monitoramento por satélite, monitoramento pela internet, invasão por *hackers*, a informação saindo da empresa pelas fibras óticas são situações que estão se tornando corriqueiras” (Brasiliano, 2002).

O mundo do marketing está sendo transformado pela tecnologia, possibilitando às empresas vantagens competitivas de se relacionar melhor com os clientes e diminuir os custos de acesso e realização de transações com eles. Mas esta tecnologia que transforma esta relação, também mudou as regras da competição, especialmente nos setores em que a informação é um fator crítico de sucesso.

"Quem tem a informação tem o poder" (Tzu, 2005).

"Se você conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas. Se você se conhece, mas não conhece o inimigo, para cada dia de vitória ganha sofrerá também uma derrota. Se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas" (Tzu, 2005).

A internacionalização coloca novos desafios às organizações, uma vez que o mundo se tornou pequeno nas últimas décadas, visto que o alcance a qualquer ponto do planeta está mais fácil, através da tela de televisão, do telefone ou do computador. A globalização constitui uma chave essencial para explicar os fenômenos e processos mundiais no início deste novo milênio. A transição é total porque abrange, ao mesmo tempo, não apenas o domínio econômico como também o estratégico, o político e o tecnológico. O avanço tecnológico implica em novas formas de inter-relacionamentos entre o meio externo e as organizações, bem

como novas formas de concorrência e de organização, pois o mundo dos negócios é um setor extremamente competitivo. Cada empresa busca obter vantagens sobre as outras para sobreviver.

Para que uma empresa se mantenha viva no mercado globalizado, é preciso que sua direção fique atenta às constantes mudanças. Mas para sobreviver, também é necessário que a organização conheça os concorrentes ou poderá sucumbir rapidamente, observando que as empresas estão imersas na sociedade do excesso de informação e buscam ter uma imagem mais nítida do mosaico que se forma à sua frente. Neste cenário, a inteligência competitiva surge como um método para tentar reduzir a incerteza e minimizar os riscos para os tomadores de decisão, observando que o marketing tradicional está sendo transformado e está começando a criar oportunidades para que as empresas escolham concorrentes específicos como alvo de ataque, um cliente por vez ou de forma agregada.

“O acompanhamento das intenções dos concorrentes e de ocorrências imprevistas no mercado pelo exame de registros públicos; monitoramento atento da Internet e dos meios de comunicação de massa; contato com clientes, fornecedores, parceiros, especialistas do setor e outras fontes confiáveis. Criação de perfis psicológicos de tomadores de decisão de alto nível e participação em feiras e congressos – com o objetivo de reunir dados relativos ao que os concorrentes estão fazendo e incorporar esse conhecimento ao planejamento dos negócios – todas estas são atividades de inteligência competitiva. Como também pegar a informação, depurá-la e transformá-la em análise da situação de um concorrente, a fim de fazer uma idéia do seu status atual e de seus objetivos futuros, e determinar como isso se relaciona com a própria estratégia – ao mesmo tempo em que se assinalam novos concorrentes em lugares inesperados” (Prescott, 2002).

Até recentemente, a gestão do conhecimento era objetivo de grande atenção, ao passo que a IC não recebia tanto destaque. Na verdade, a IC tem-se beneficiado dos avanços na infra-estrutura de tecnologia da informação e da elevação da gestão do conhecimento a uma função empresarial de destaque. Mais ainda, a integração da gestão do conhecimento em todas as estruturas empresariais está contribuindo para um maior reconhecimento do valor da IC, visto o conhecimento precisar ser gerado e analisado antes de poder ser comunicado e administrado.

O foco fundamental das organizações empresariais era restrito à busca de eficiência nos procedimentos e processos das atividades de rotina. Mas, com a evolução das técnicas gerenciais motivadas por requisitos cada vez mais exigentes da sociedade, à qual as instituições públicas e privadas devem servir, alteraram o foco e inseriram uma nova variável: a informação para a tomada de decisão.

Um aspecto fundamental no mundo dos negócios é conhecer o mercado e o concorrente. Neste sentido, a utilização da inteligência permite às empresas, de forma legal e ética, identificar os componentes-chave e as estratégias do seu competidor.

O foco principal da IC é analisar as características e atividades do concorrente no mercado, focalizando-se nas informações que nos dizem onde e como desenvolver estratégias de ataque ou defesa, objetivo fundamental e vital para o sucesso nos negócios no mundo globalizado. Além disso, cabe à IC realizar estudos para antecipar possíveis mudanças no mercado, descobrir novos e potenciais concorrentes e se manter atualizada sobre novas tecnologias, produtos e processos, bem como mudanças políticas, legislativas e regulatórias que possam afetar os negócios da empresa.

Geralmente, todos os dados necessários à realização de uma boa análise de inteligência encontram-se disponíveis, bastando apenas que se conte com analistas treinados em IC para acessar essas informações e transformá-las em um produto acabado (a inteligência) a ser difundida em

tempo hábil para os gestores de decisão da empresa. É esse processamento especial – O Ciclo da Inteligência – que confere valor agregado às informações, transformando-as em um bem para a empresa.

É a análise da IC que vai permitir identificar os fatores-chave e as estratégias do oponente que são necessárias à organização para orientar o processo decisório e o planejamento estratégico.

É através da combinação de habilidades cognitivas e meta-cognitivas que os analistas treinados em IC estarão aptos a extrair o máximo possível de pequenos dados e informações, separando o que é realmente relevante do irrelevante, procurando desvendar o significado real do que é somente aparente, enfim, produzindo conhecimento útil para a organização.

Com o avanço das tecnologias de informação que possibilitam disponibilizar o maior número de informações, especialmente pelo uso dos meios eletrônicos, ter informação ou ao menos garantir o seu acesso passou a ser um diferencial na nova era da sociedade da informação. Porém, os esforços não devem ser voltados somente na obtenção da informação, mas também na sua utilização eficiente e na velocidade necessária.

A maioria das empresas não segue um modelo racional de análise de informação. O primeiro problema enfrentado pelas empresas é o volume de informação que surge todos os dias, tornando difícil disseminar tanta informação e levando-as a um segundo problema: a tomada de decisão.

### **3. ENTENDENDO A INTELIGÊNCIA COMPETITIVA**

A IC é uma área emergente do conhecimento humano que trata do processo de monitoramento do ambiente para subsidiar as decisões dos dirigentes das organizações, empenhada na elaboração de recomendações para tomada de decisão e implementação de ações, a partir de um processo sistemático que envolve o planejamento, a coleta, a análise e a disseminação de informações sobre o ambiente externo, oportunidades ou desenvolvimentos com potencial para afetar

uma situação competitiva de uma empresa, de um arranjo ou de um país.

A IC em geral focaliza e integra informações sobre mercado, pesquisa e desenvolvimento, investimentos e outros aspectos que se mostrarem relevantes para as estratégias da organização, nos níveis estratégico e tático. A essência da IC é coletar dados e deles extrair informações úteis que possibilitem colocar a empresa na fronteira competitiva dos avanços.

A IC constitui, enfim, a coleta ética e o uso da informação pública e publicada disponível sobre tendências, eventos e fatores fora das fronteiras da empresa. É um método para identificar as necessidades de informação da empresa, coletar sistematicamente a informação relevante, em seguida processá-la, transformando-a em elemento para tomada de decisão. Ou seja, o produto final da IC é a informação analisada. A Inteligência Competitiva, por ser legal e ética, impõe a proteção de informações competitivas valiosas, tais como: lançamento de novos produtos, mudanças na estratégia de preços, fusões e aquisições, novos processos de fabricação, entre outros. Portanto, trata-se de um processo que envolve a coleta de informações estratégicas para a empresa – que podem ser tanto um serviço diferente prestado pelo concorrente como uma alteração no produto sugerida por um cliente, ou a descoberta de um software novo que melhora a produção, por exemplo, seguida da seleção de quais delas são realmente importantes para o negócio.

A IC pode ser mais bem entendida por meio da Figura 1.



Figura 1. O Que é Inteligência Competitiva.  
Fonte: Resolve! (2005).

“É o valor, e não o volume, a força

motriz da inteligência. A Inteligência Competitiva é a informação tão bem analisada que já pode servir de base para decisões fundamentais. Levar a informação a tal estágio é o que constitui o valor” (Miller, 2002).

A estrutura de uma inteligência competitiva é sequencial e envolve fontes, dados, informação, conhecimento, inteligência, decisão e resultados, voltando para fontes, conforme mostra a Figura 2.

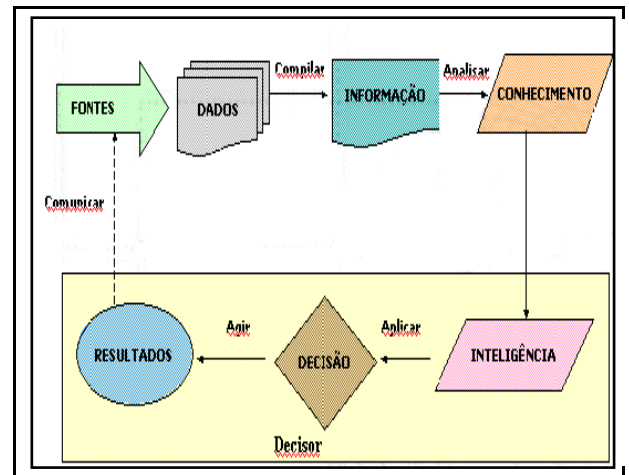


Figura 2. A Estrutura de uma IC.  
Fonte: Resolve! (2005).

**Fontes:** aqui as fontes de informação são definidas, escolhidas e selecionadas de acordo com o propósito do trabalho de IC e o resultado que se quer obter. As informações podem estar em fontes diversas, tradicionais ou não, o que vai requerer dos analistas uma grande visão e poder de associação. Muitas vezes também a informação crítica não está explícita, mas as informações publicadas e disponíveis podem levar à conclusão desejada.

**Dados:** as informações coletadas devem ser classificadas e qualificadas de acordo com origem, conteúdo, estrutura, importância para o objetivo do trabalho, grau de confiabilidade, entre outros fatores.

**Informação:** esta é a etapa da compilação dos dados coletados e a geração da informação focada no propósito do trabalho em questão. É a etapa da estruturação das informações e de seus cruzamentos entre si. Avalia-se a interdependência e

estabelecem-se proposições que auxiliarão na obtenção dos resultados esperados.

**Conhecimento:** aqui as informações passam por um processo de validação, com foco naquilo que se quer obter: específico de acordo com os critérios inicialmente definidos; sob ponto de vista estratégico; caráter informativo.

**Inteligência:** nesta etapa, os decisores aplicam ao conhecimento gerado, suas habilidades, suas competências no negócio e vivência na organização, para identificar direções estratégicas, tais como: novos projetos de pesquisa, acordos de cooperação, transferência de tecnologia, ações e reações da concorrência.

**Decisão:** A escolha do caminho: direções estratégicas adotadas. Fazer acontecer aquilo que se estabeleceu como meta estratégica. Representa a “aposta” no processo de geração do conhecimento.

**Resultados:** A comprovação da tomada de decisão. Aqui verifica-se os resultados obtidos, confirma-se a assertiva das direções escolhidas, corrige-se rumos. Esta etapa dará indicadores sobre todas as etapas anteriores e se bem utilizada, proporcionará o aprimoramento da IC.

A Figura 3 mostra o posicionamento estratégico de um sistema de inteligência competitiva.

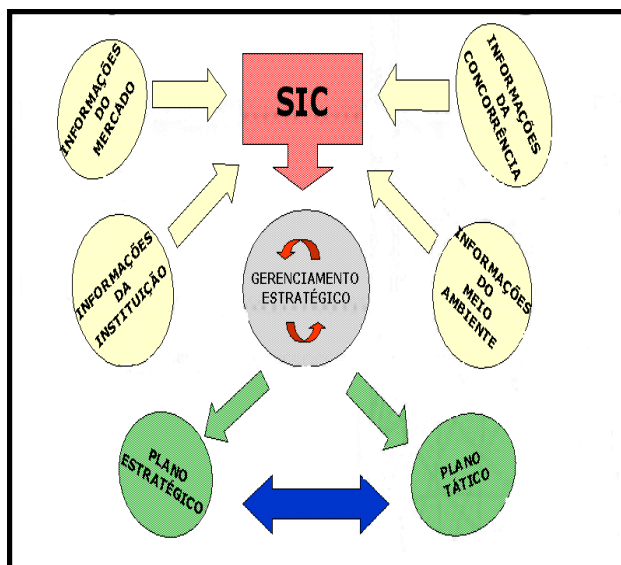


Figura 3. Sistema de IC.  
Fonte: Resolve! (2005).

Um sistema de IC trabalha o conteúdo

estratégico da informação no tempo certo e avalia se a mesma é crítica para se tornar estratégica, ou seja, dá suporte para tomada de decisão.

A IC começou a ser adotada pelas empresas no início da década de 1980, como uma resposta às novas exigências de um mercado globalizado e de acirrada concorrência. Os sistemas de IC estão sendo considerados como um passo a mais no desenvolvimento dos programas de qualidade e produtividade. A produção orientada para as necessidades do consumidor não é suficiente para garantir o sucesso da empresa. A monitoração da concorrência e das novas tecnologias é de fundamental importância para que a empresa possa identificar as ameaças e antecipar oportunidades que lhes permitam conquistar uma posição competitiva favorável.

As facilidades que estão sendo proporcionadas pelos avanços da tecnologia da informação, tanto em relação ao aumento da capacidade de armazenamento e processamento de grandes volumes de informações de forma cada vez mais rápida e a custos menores, assim como em relação ao grande desenvolvimento das comunicações (ex: Internet), estão representando uma força no desenvolvimento dos sistemas de IC.

Entende-se que a IC atua como um radar para a empresa, proporcionando-lhe o conhecimento das oportunidades e ameaças identificadas no ambiente, que poderá instruir suas tomadas de decisão, visando à conquista de vantagem competitiva.

A Inteligência Competitiva pode ser utilizada com as seguintes funções na organização: como ferramenta para gestão da inovação tecnológica; como instrumento para tomada de decisão; e ainda como forma de agregar valor à função de informação.

A implantação de sistemas de IC no Brasil passa, necessariamente, ainda por uma formação de massa crítica de profissionais com capacidade para absorver os conhecimentos e disseminá-los em larga escala.

A manutenção de vantagens competitivas pelas empresas requer um afinamento entre estratégias empresariais, necessidades e demandas evolutivas dos

mercados. O requisito de adequação às mudanças ambientais e as capacidades internas da empresa são dois pressupostos da área, que envolve uma análise dos componentes internos do ambiente organizacional e dos externos, formado pelo macro-ambiente que afeta os negócios.

Resumindo, a Inteligência Competitiva refere-se ao conjunto de atividades de monitoramento e de análise de dados, estruturas e processos do ambiente, com o objetivo de fornecer informações úteis ao processo decisório e de planejamento estratégico empresarial.

#### 4. ARRANJO PRODUTIVO LOCAL

Ao se organizarem em unidades isoladas, os pequenos negócios terminam por reproduzir a forma de organização de grandes empresas, porém sem suas principais vantagens, como: capacidade de gerar economias de escala, de investir em inovação produtiva e gerencial e contar com profissionais qualificados. Torna-se então necessário o estabelecimento de novas formas de organização e de ação junto aos pequenos negócios, de forma a superar as deficiências oriundas do porte e do isolamento.

Michael Porter (1993), especialista em estratégia, não se cansa de destacar a importância dos *clusters* (agrupamentos geográficos de empresas) para a competitividade dos negócios, ressaltando a importância econômica da localização de um empreendimento na apropriação de vantagens competitivas dinâmicas, resultado da presença dos seguintes aspectos:

- fluxos atualizados de informações especializadas sobre tecnologia e mercado;
- inter-relacionamento com outros participantes na promoção do desenvolvimento local;
- dinamismo das cadeias produtivas;
- condições de desenvolvimento da região.

Dentro dessa visão competitiva, arranjos produtivos são aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e

mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa (SEBRAE, 2005).

Ou, como definido pelo Grupo de Trabalho Permanente para Arranjos Produtivos Locais da FINEP (2004), um APL se caracteriza por um número significativo de empreendimentos e de indivíduos que atuam em torno de uma atividade produtiva predominante, e que compartilhem formas percebidas de cooperação e algum mecanismo de governança, e pode incluir pequenas, médias e grandes empresas.

Um APL é caracterizado pela existência da aglomeração de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade produtiva principal. Para isso, é preciso considerar a dinâmica do território em que essas empresas estão inseridas, tendo em vista o número de postos de trabalho, faturamento, mercado, potencial de crescimento, diversificação, entre outros aspectos.

Além disso, ele deve manter ou ter a capacidade de promover uma convergência em termos de expectativas de desenvolvimento, estabelecer parcerias e compromissos para manter e especializar os investimentos de cada um dos atores no próprio território, e promover ou ser passível de uma integração econômica e social no âmbito local. A organização das empresas em arranjos constitui-se em importante fonte geradora de vantagens competitivas duradouras, principalmente quando estas são construídas a partir do enraizamento de capacidades produtivas e inovativas. No entanto, nem todas as aglomerações indicam esse caminho. A experiência brasileira demonstra que a dinâmica dos arranjos não se reduz apenas à presença de um certo número de pequenos negócios operando em certos níveis de proximidade espacial. Na verdade, há um conjunto de variáveis-chave que, uma vez mobilizadas por redes locais de empresários e outros atores, possibilita transformar a proximidade espacial das empresas numa melhor inserção competitiva e sustentável no mercado.

## 5. INTELIGÊNCIA X APL

O desenvolvimento regional passa pelo amadurecimento das relações entre os elos de uma cadeia produtiva inteira e pelo processo decisório cada vez mais complexo, requerendo informações cada vez mais confiáveis e no tempo certo. Para responder aos desafios impostos, os gestores públicos e privados, empreendedores e cidadãos de forma geral, têm de conseguir identificar e entender as oportunidades e as ameaças que afetam de forma mais contundente os negócios que administram. Nesse contexto, os métodos de inteligência se mostram potenciais em fortalecer a cooperação entre as empresas tornando-as mais competitivas no mercado globalizado. Sem dúvida, a troca ou a busca por informações para a tomada de decisões em APLs foram intensificadas na década atual, principalmente por serem estes modelos os responsáveis pela competitividade de suas localidades em relação à geração e distribuição de riquezas.

É possível verificar que o APL passa por um amadurecimento progressivo, e, para o fortalecimento desse processo, destaca-se a importância da obtenção e utilização eficiente de informação sobre o mercado e sobre as competências e tecnologias que contribuam para a competitividade das empresas em escala global.

É fundamental que as empresas participantes desses arranjos tenham a perspectiva de expandir sua atuação no mercado, particularmente na exportação e dentro do contexto de capacidade competitiva em mercados globalizados. Assim, a necessidade de empregar métodos de IC que levem à eficiência competitiva desses arranjos é fundamental. Uma vez que a sobrevivência da organização está diretamente relacionada à sua capacidade de manutenção da competitividade, a busca incessante de informações sobre as variáveis do ambiente externo que podem influenciar o rumo dos negócios tornou-se uma atividade fundamental. É nesse cenário que a Inteligência Competitiva firma-se como um processo indispensável à sobrevivência e à

manutenção de competitividade da organização.

A proposta de introdução da inteligência competitiva para arranjos produtivos locais baseia-se na identificação, na coleta, na análise e no tratamento das informações sobre as necessidades e exigências do mercado consumidor, tendo como propósito apoiar decisões de nível estratégico e operacional dos arranjos e das empresas que o conformam. Como a definição dos objetivos empresariais antecede a própria estratégia, é pertinente que somente a partir do conhecimento desses objetivos sejam determinados os dados a serem coletados para cada APL.

As informações obtidas e o conhecimento gerado servirão de base para a definição das estratégias de mercado e do plano de marketing do APL e, por consequência, de um planejamento que possibilite o alcance dos seus objetivos e das empresas que venham a ser trabalhadas.

Neste sentido, a IC irá atuar como um radar para o arranjo produtivo local, inserido num determinado território, proporcionando-lhe o conhecimento das inovações, das tendências, das oportunidades e das ameaças identificadas no seu ambiente, podendo instruir e orientar a tomada de decisão das empresas, com vistas à conquista, à ampliação ou à manutenção de mercados.

## 6. CONCLUSÃO

A IC tem como objetivo antecipar movimentos e mudanças, identificar concorrentes, antecipar ações da concorrência, antever cenários, entender as mudanças macroambientais.

O principal foco da Inteligência Competitiva são os eventos externos, as tendências (especialmente as prováveis atividades e intenções dos concorrentes) e as oportunidades; enfim, o futuro.

Como o mercado está em mudança constante,

“está cada vez mais difícil encontrar e manter uma vantagem competitiva, devido à rapidez com que se apóiam os produtos, à drástica redução do seu ciclo de vida, ao

aumento das informações disponíveis aos clientes e à crescente defesa contra as mensagens comerciais” (Kotler, 2005).

Então, utilizar a IC torna-se uma vantagem para as empresas, para evitar surpresas, reduzir a incerteza na tomada de decisão, olhar mais longe, olhar o futuro, prever as grandes mudanças estruturais do setor, prevenir surpresas tecnológicas, identificar ameaças e oportunidades, ter melhor perspectiva da capacidade atual e futura dos concorrentes e suas intenções, avaliar de forma objetiva sua posição competitiva atual e futura, melhorar o planejamento de curto e de longo prazo.

Portanto, de acordo com a visão estratégica de se desenvolver soluções produtivas locais com poder de competição de classe mundial, o Sistema de Inteligência Competitiva vem desempenhar um papel fundamental e de importância crescente, considerando-se a imperiosa necessidade de informações e de conhecimentos imposta pelo cenário atual. Regiões e empresas não podem mais prescindir de vigilância e inteligência constantes sobre os movimentos dos concorrentes e do mercado, sobre as tendências tecnológicas e sobre os ambientes econômico, político e legal relacionados com os mercados de negócios atuais ou futuros.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG pelas bolsas de iniciação científica concedidas, que propiciou a realização deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASILIANO, Antonio Celso Ribeiro. **A (In)Segurança nas Redes Empresariais: A Inteligência Competitiva e a Fuga Involuntária das Informações**. Brasiliano e Associados, 2002.

FINEP. Programa de apoio à pesquisa e à inovação em arranjo produtivos locais (PPI-APLs). 2005. Disponível em: [www.finep.org.br](http://www.finep.org.br).

KOTLER, Philip. **O Marketing sem Segredos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MILLER, Jerry P. **O Milênio da Inteligência Competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

PORTER, Michael. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Campus, 1993.

PRESCOTT, John E.; MILLER, Stephen H. **Inteligência Competitiva na prática: técnicas e práticas bem-sucedidas para conquistar mercados**. Campus, 2002.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2005. Disponível em: [www.sebrae.com.br](http://www.sebrae.com.br). Acesso em: 01. Out. 2005.

TZU, Sun. **A Arte da Guerra: Por uma Estratégia Perfeita**. Madras, 2005.

Resolve!. Inteligência Competitiva. 2005. Disponível em: [http://www.Resolvenet.com.br/palestras/3\\_apresentacao.ppt](http://www.Resolvenet.com.br/palestras/3_apresentacao.ppt). Acesso em: 01. Out. 2005.

# O SISTEMA ERP E SUAS ATRIBUIÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES: O EXEMPLO DA COOPERATIVA REGIONAL AGRO-PECUÁRIA DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ LTDA.

**Flávia Balbino da Silva**

flaviabalbinosilva@yahoo.com.br

**Juvenil de Souza Chagas**

juvenilsouza@yahoo.com.br

**Sirlene Darques Gonçalves**

sirlenefai@yahoo.com.br

**Resumo** - *Este artigo visa mostrar a implantação do sistema de ERP na Cooperativa Regional Agro-Pecuária de Santa Rita do Sapucaí Ltda., bem como os benefícios obtidos e as dificuldades encontradas. A partir da implantação, a Cooperativa consegue adotar melhores práticas de negócios que resultam em ganhos de produtividade e no aumento da velocidade de respostas da organização. De fato, conclui-se que as vantagens superam as desvantagens da utilização de um sistema de ERP.*

**Abstract** - *This article introduces the implantation of ERP System at Cooperativa Regional Agro-Pecuária de Santa Rita do Sapucaí Ltda., and the benefits and difficulties that were brought up during this activity. Concerning implantation, the Cooperativa is able to apply better business practices that improve the productivity and the pace of organization answers. In fact, it is concluded that the advantages outnumber the disadvantages of the ERP system use.*

**Palavras-chave** – *Sistema de ERP, sistema integrado, implantação de ERP.*

**Keywords** - *ERP System, Integrated System, ERP Implantation.*

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia da informação, as empresas passaram a utilizar sistemas computacionais para operacionalizar e melhorar suas atividades. Algumas delas procuravam desenvolver seus próprios sistemas, cada um com requisitos específicos, visando atender às necessidades de suas unidades de negócio. Isso se deu durante algum tempo, pois o mercado de software de gestão não atendia totalmente às necessidades de toda a empresa. No geral, os principais sistemas desenvolvidos focavam as operações de escritórios como o controle financeiro, a folha de pagamentos e, em alguns casos, o controle de estoque.

A partir da década de 1990, algumas empresas especializadas em desenvolvimento de software passaram a explorar esse nicho de mercado, aperfeiçoando os sistemas de gestão, buscando integrar todas as unidades de negócio de uma organização, o que caracteriza o sistema de *Enterprise Resource Planning* (ERP) – Planejamento de Recursos do Empreendimento.

A Cooperativa Regional Agro-Pecuária de Santa Rita do Sapucaí Ltda. faz uso de um sistema de ERP para controlar suas operações. O sistema utilizado é o EMS da Datasul (DATASUL, 2005), escolhido por se adequar melhor aos seus processos.

Este artigo relata o processo de implantação do sistema de ERP na Cooperativa, buscando mostrar os benefícios

trazidos pelo sistema e as dificuldades encontradas durante a sua implantação.

## 2. EVOLUÇÃO DE MRP PARA ERP

É comum presenciar empresas operando vários sistemas na tentativa de suprir necessidades e atender requisitos específicos das diversas unidades de negócio, tais como, plantas, departamentos e escritórios. Assim, o que se pode observar é uma série de sistemas independentes trabalhando, cada qual em sua unidade específica. Por exemplo, o departamento de planejamento da produção opera um sistema e o departamento de vendas outro. Desta forma, a informação fica dividida entre vários sistemas diferentes, o que dificulta o seu fluxo dentro da empresa. Segundo Zancul e Rozenfeld (2005) esta fragmentação da informação pode trazer problemas e dificuldades para a obtenção de informações sólidas, consistentes, além de poder levar à redundância dos dados armazenados.

Um sistema ERP soluciona esses problemas ao agregar, em um só sistema integrado, funcionalidades que suportam as atividades dos diversos processos de negócio da empresa.

Os sistemas ERPs surgiram a partir da evolução dos sistemas de *Material Resource Planning* (MRP) – Planejamento de requisitos de material. Estes tinham agregadas a função de programação mestre da produção, o cálculo “grosseiro” de necessidades de capacidade, o cálculo detalhado de necessidade de capacidade, o controle do chão de fábrica e o controle de compras (Zancul e Rozenfeld, 2005).

O sistema de *Manufacturing Resources Planning* (MRP II) - Planejamento dos Recursos da Manufatura - é a evolução natural da lógica do sistema MRP, com a extensão do conceito de cálculo das necessidades ao planejamento dos demais recursos de manufatura e não mais apenas dos recursos materiais (CORRÊA *et al.*, 2001).

Com o objetivo de ampliar a abrangência dos produtos vendidos, os fornecedores de sistemas desenvolveram outros módulos, integrados ao de manufatura, mas com escopo

ainda maior (Zancul e Rozenfeld, 2005). Como exemplos, foram criados os módulos de gerenciamento de recursos humanos, vendas, distribuição, finanças e controladoria, como mostra a Figura 1. Esses novos sistemas capazes de suportar as necessidades de informação para todo o empreendimento foram denominados sistemas ERPs.

Segundo Corrêa *et al.* (2001):

“um sistema dito ERP, tem a pretensão de suportar todas necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo”.

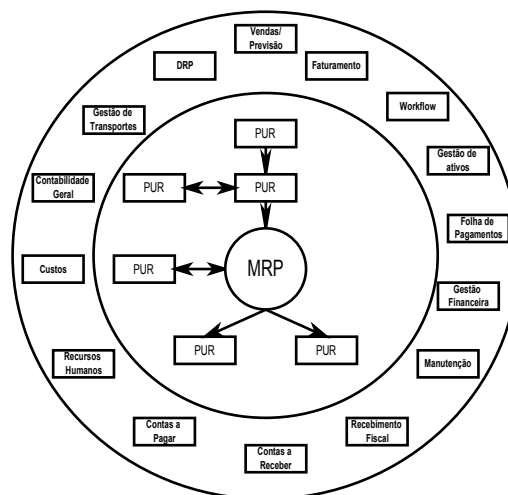


Figura 1. Módulos do Sistema ERP.

Fonte: CORRÊA *et al.* (2001).

Para Slack (1997), o sistema ERP é utilizado por empresas de manufatura. Isso porque:

“o ERP é um método particularmente indicado para emissão de ordens de itens de demanda dependente (pode ser usado em demanda independente) em empresas de qualquer tamanho, num mercado competitivo, com altos custos de estocagem” (Russomano, 2000).

Normalmente, os executivos que optam pela implantação de um ERP esperam muito do mesmo. Segundo Corrêa *et al.* (2001), entre o que se tem esperado dos ERPs, podem-se citar:

- que disponibilizem a informação certa e boa na hora certa, nos pontos de tomada de

decisão gerencial, ao longo de todo o empreendimento, principalmente, em termos do fluxo logístico;

- que forneçam os meios para uma perfeita integração entre os setores da organização, por meio de compartilhamento por bases de dados únicas e não redundantes, nas quais cada elemento de dado esteja em um e apenas um local;

- que forneçam os meios para que se deixem de gastar esforço gerencial e operacional nas interfaces entre sistemas de informações que não conversam entre si;

- que tornem o processo de planejamento operacional mais transparente, estruturado e com responsabilidades mais definidas;

- em última análise, que apoiem a empresa nos seus esforços de melhoria de desempenho operacional para que melhor possa se sair, frente aos concorrentes, no atendimento aos clientes.

### 3. A IMPLANTAÇÃO DE UM ERP

Por ter se tornado a “moda” dos sistemas de gestão, é muito comum encontrar vários tipos de sistemas no mercado, ditos ERPs e com uma estrutura que os permitiriam assim serem chamados.

“É necessária uma análise criteriosa sobre os tipos de sistemas disponíveis antes de adotar um como solução. É uma questão de avaliação de custos e benefícios (financeiros, estratégicos, organizacionais, entre outros) das alternativas “mudar” e “manter” para que possamos decidir adequadamente” (Corrêa *et al.*, 2001).

Nem mesmo os ERPs mais desenvolvidos do mercado garantem que todos os seus módulos são os melhores e os mais adequados.

Após a decisão por um ERP que se adapte melhor à empresa, passa-se à sua implantação que para muitos se torna a fase mais complexa e longa.

Talvez o maior motivo para as empresas quererem implantar os ERPs é a integração entre seus departamentos, assim há uniformidade da informação.

Após terminarem o processo de implantação de um ERP, muitos acreditam

que os problemas terminaram. Isso não deve e não pode acontecer, pois o acompanhamento na utilização do sistema é indispensável para que todo o trabalho e esforço dispensado à sua implantação não se percam. Para Corrêa *et al.* (2001), o comprometimento do pessoal com o sistema tem que ser gerenciado, pois se deixado livre, tende a se degradar. Para tanto, faz-se necessário que os usuários dos sistemas estejam totalmente integrados ao seu funcionamento e passem a acompanhar a evolução das versões sem maiores problemas.

### 4. AS VANTAGENS E DESENVANTAGENS DO SISTEMA ERP

O ERP é uma forma ativa de gerir e planejar inventários. Esta técnica explora fundamentalmente a procura dos produtos finais através de um planejamento de produção específico e a sua transformação numa tabela ordenada de ordens de encomenda e produção, não esquecendo as quantidades em estoque. A utilização de sistemas ERPs otimiza o fluxo de informações e facilita o acesso aos dados operacionais, favorecendo a adoção de estruturas organizacionais mais achatadas e flexíveis. Além disso, as informações tornam-se mais consistentes, possibilitando a tomada de decisão com base em dados que mostram a realidade da empresa. Um outro benefício da implantação é a adoção de melhores práticas de negócio, suportadas pelas funcionalidades dos sistemas, que resultam em ganhos de produtividade e em maior velocidade de resposta da organização (Zancul e Rozenfeld, 2005).

O ERP é de uma lógica simples, mas a quantidade de dados que produz numa situação real torna-o computacionalmente incômodo, tornando-se extremamente pesado e demorado se todo o processo for feito manualmente. Torna-se por isso essencial o uso de computadores para a sua devida execução.

Uma das grandes dificuldades encontradas no sistema é com relação ao armazenamento dos dados que geram grande redundância e inconsistência. A redundância diz respeito à duplicidade dos dados no

banco, sendo necessário que a mesma seja controlada. A inconsistência está relacionada ao fato de que estando um dado armazenado em mais de um local no banco, poderá haver um momento em que o seu conteúdo seja diferente em cada um dos locais.

A grande integração entre os sistemas exige que se construam interfaces que permitam a conversão dos dados de um sistema para outro. Mas isto constitui um retrabalho, implicando em custos que poderiam ser evitados a partir da adoção de sistemas integrados. Com relação ao nível gerencial é necessário dispor de ferramentas que permitam o planejamento das atividades operacionais.

## **5. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para verificar os benefícios, vantagens e dificuldades na implantação de um sistema ERP, procedeu-se à pesquisa de natureza exploratória, tendo como estratégia o estudo de caso. Esta escolha se deu porque representa uma maneira de investigar um tópico empírico, seguindo-se um conjunto de procedimentos pré-especificados (Yin, 2001). A ferramenta de pesquisa utilizada foi o questionário, aplicado ao responsável de Tecnologia de Informação da empresa estudada, visto que não havia tempo para aplicação do mesmo a todos os seus colaboradores. Por conveniência para o estudo foi escolhida a Cooperativa Regional Agro-Pecuária de Santa Rita do Sapucaí Ltda., visto que os autores já tinham acesso à empresa por estarem estudando seus processos produtivos.

## **6. A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ERP NA COOPERATIVA AGRO-PECUÁRIA**

“Por meio da iniciativa de alguns agro-pecuaristas com idéias progressistas e vislumbrando um futuro melhor para seus companheiros e sua sociedade, frutificou por via dos estudos efetuados, amadurecendo, enfim, e culminando com a realização, em 29 de dezembro de 1957, da

primeira assembléia, presidida por Benedito Capistrano de Alckmin, sendo secretariada por Paulo Cunha Azevedo, onde 63 produtores rurais sacramentaram, em forma de constituição, a então Sociedade Cooperativa de Laticínio Santa Rita Ltda. O início das operações, de fato, só se concretizou a partir de 01 de agosto de 1959, recebendo 10.094 litros de leite por dia, resfriando-os e remetendo-os "in natura" para comercialização em São Paulo.

Estava sendo escrita a primeira página de uma história de luta, dificuldades e união entre os produtores de Santa Rita do Sapucaí, que ao longo do tempo dedicaram-se cada vez mais a praticar, em seu estado mais puro, os conceitos do cooperativismo que, avançando sobre o tradicionalismo regional, angaria cada vez mais fornecedores e conquistas de amigos, dentro de sua meta de fornecer tecnologia, suprimentos e bens de consumo” (Cooperativa, 2005).

A Cooperativa está localizada às margens da rodovia BR 459, Km 122, ocupando uma área aproximada de 78 mil metros quadrados (Parque Industrial).

Tendo em vista a satisfação de atender às necessidades dos clientes em obter produto de boa qualidade, eficiência na entrega e preço acessível, todos os departamentos da Cooperativa se empenharam ao máximo para implantação de um sistema que trouxesse essas melhorias, lançando dados precisos e integrando os departamentos.

Para a Cooperativa, o fato de ter que utilizar várias matérias-primas implica em um controle rigoroso do estoque, já que a falta de uma delas prejudica todo o processo produtivo de um produto ou vários produtos, dependendo de sua aplicabilidade.

A Cooperativa, com a utilização do sistema de ERP, não tem mais problemas com o estoque, visto que todo processo está interligado facilitando a aquisição dos ingredientes necessários em cada produto, destinando a cada departamento. Com isso, a administração pode saber o quanto de

matéria-prima possui no estoque, o quanto terá que produzir, quanto necessita comprar e os itens e quantidades utilizadas em cada produto. Já os departamentos administrativo operacional, administrativo financeira, logística, recursos humanos e fabricação têm total envolvimento e integração, garantindo melhores resultados para a empresa.

”Algumas empresas de manufatura padronizaram o projeto de seus produtos, de forma que consistam em um pequeno número de módulos padrões. Estes módulos padronizados são representados pelo cruzamento X (ou gargalo da ampulheta)” (Slack, 1997).

Isto significa que são combinados com uma seleção personalizada de acessórios e opcionais, resultando numa grande variedade de produtos finais. Com base nesta afirmação, pode-se dizer que a Cooperativa é uma empresa que utiliza a estrutura “X” em alguns dos seus produtos, uma vez que eles têm em comum o mesmo processo e os mesmos ingredientes (leite pasteurizado), sendo destinada a devida quantidade a cada produto para que possam ser adicionados os demais ingredientes que dão a característica do produto final.

Devido às vantagens apresentadas, a Cooperativa passou a ter mais confiança em seus compromissos suprimindo todas suas necessidades e reduzindo seu estoque de segurança. Portanto, conseguiu-se reduzir o estoque total na cadeia produtiva. Com isso, passou a deixar de investir em estoque e conseguiu investir em outros setores, como treinamento de funcionários, assessoria aos fornecedores e clientes.

## 7. CONCLUSÃO

A partir do estudo realizado, conclui-se que o sistema de ERP pode ser uma boa ferramenta para auxiliar o planejamento, controle de produção e engenharia de projetos porque integra os diversos departamentos e processa dados e informações essenciais para a gestão da produção e do empreendimento

em geral. Pode-se constatar que a implantação deve ser bem gerenciada para que seja bem sucedida.

Entre os benefícios conquistados com a implantação de um ERP, a Cooperativa destaca as melhorias no seu processo produtivo e a redução dos custos. Algo notável e destacado por seus administradores. Outro ponto notório é a integração entre os departamentos e a melhoria na eficiência e eficácia na resposta aos clientes e fornecedores, fazendo com que a empresa ocupe hoje uma posição significativa no mercado.

Diante das constatações expostas, acredita-se que seria interessante o desenvolvimento de outros estudos mais aprofundados do processo de implantação e operacionalização de sistemas de ERPs, que sejam suficientemente válidos do ponto de vista científico, de modo a contribuir para a atualização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COOPERATIVA Regional Agro-pecuária de Santa Rita do Sapucaí Ltda. **História**. Disponível em: <http://www.cooperrita.com.br/historia.asp>.

CORRÊA, L. H.; GIANESI, I. G. N. ; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2001.

DATASUL. 2005. Disponível em: [www.datasul.com.br](http://www.datasul.com.br). Acesso em: 25 ago. 2005

MICROSIGA. 2005. Disponível em: [www.microsiga.com.br](http://www.microsiga.com.br)

SLACK, N., CHAMBERS, S.; HARLAND, C., HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

RESULTSCONSULTORIA. Disponível em: [www.resultsconsultoria.com.br](http://www.resultsconsultoria.com.br).

RUSSOMANO, Victor Henrique. **Planejamento e Controle da Produção**. 6

ed. rev. São Paulo: Pioneira, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de Caso, Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANCUL, E.; ROZENFELD, H. **Sistemas ERP**. 2005. Disponível em: [http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos\\_port/pag\\_conhec/ERP\\_v2.html](http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/pag_conhec/ERP_v2.html)

# UMA PROPOSTA DE MODELAGEM DE RESTRIÇÕES OPERACIONAIS DE PROBLEMAS DE *CREW ROSTERING* USANDO A TEORIA DE GRAFOS

**Alexandre Ferraz Luz**

Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG  
aleafl@yahoo.com.br

**Fabio Gavião Avelino de Mello**

Orientador  
gaviao\_tsi@uol.com.br

**Resumo** – Um problema de *Crew Rostering* consiste em fazer o escalonamento de equipes durante um período longo de tempo. Trata-se de um tipo de problema complexo, pela quantidade de variáveis normalmente envolvidas, pelas restrições operativas da empresa e também pelas restrições sindicais e trabalhistas impostas. Por este motivo, uma solução mais comumente utilizada tem sido dividi-lo em partes, resolvendo-as separadamente, para que ao final, o problema como um todo tenha sido solucionado.

O problema apresentado neste artigo surge da necessidade de criação de escalas de longo prazo para as tripulações nas empresas de transporte coletivo interurbano brasileiras. É proposta uma estrutura de dados para introduzir as restrições operacionais em um modelo particularizado de solução do problema abordado.

**Abstract** – The problem of *Crew Rostering* consists of making the scheduling of teams during a long period of time. This is a complex kind of problem, because of the big amount of variables involved, the operative restrictions of the company and the union and government regular rules. For this reason, a more commonly solution used for these types of problems has been to separate them into parts, solving them separately so that, at the end, the problem as a whole has been solved. The problem presented in this article is part of the creation of long-term scales to be assigned to bus drivers in the Brazilian interurban collective companies. It will be proposed a data structure to introduce the operational

restrictions into a particular solution model of the crew rostering problem.

**Palavras-chave** - Escalonamento de pessoal, grafos, escalas candidatas, escalas viáveis.

**Keywords** - *Crew Rostering*, graphs, candidate scales, feasible scales.

## 1. INTRODUÇÃO

Um problema de *Crew Rostering* consiste em fazer o escalonamento de equipes durante um período longo de tempo. O problema, em questão, diz respeito à atribuição de escalas de serviço de longa duração às tripulações (motoristas e cobradores), respeitando as regras trabalhistas nacionais e regionais, bem como as internas da própria empresa, procurando atender objetivos operacionais tais como redução de custos e satisfabilidade dos funcionários.

Ernst *et al.* (2004), em sua revisão bibliográfica, deixam claro que existem pesquisas na área de *crew rostering* desde 1950. Além da grande quantidade de artigos científicos relacionados, nota-se grande interesse comercial, já que os custos operacionais referentes à mão-de-obra representada pela tripulação, são uma parcela importante dos custos totais destes serviços (Gomes, 2003).

Carraresi e Gallo (1984) afirmam que os problemas de *Crew Rostering* são considerados problemas do tipo NP-difícil. Por este motivo, a maior parte dos estudiosos tem

separado o problema em partes ou etapas. Resolvendo estas etapas isoladamente, o problema como um todo é solucionado.

Ernst *et al.* (2004) abordam o escalonamento de pessoal, sugerindo o estabelecimento de módulos para descrever as etapas necessárias de um processo qualquer de *rostering*. O primeiro módulo é o de modelagem da demanda; o segundo módulo é o de modelagem das folgas; o terceiro módulo é o das escalas de serviço escolhidas mediante um grande número de possíveis candidatas; o quarto módulo é onde são criadas as escalas de serviço viáveis para cada funcionário; o quinto módulo trata da atribuição de tarefas por turno; e, finalmente, o sexto módulo trata da atribuição de indivíduos às escalas.

Neste artigo é apresentada uma solução de parte do problema de *Crew Rostering* das empresas de transporte coletivo interurbano brasileiras (ETCIBs), tendo um modelo base para solução. O mesmo visa a solução do problema nas ETCIBs propondo uma nova divisão, não muito diferente da forma tratada por Ernst *et al.* (2004). A solução segmenta o problema em cinco etapas, sendo elas: primeira etapa - determinação do número de escalas de folga de cada padrão de folga existente; segunda etapa - geração das escalas de serviço viáveis em função do conjunto de escalas de serviço candidatas; terceira etapa - determinação do conjunto de escalas de serviço viáveis definitivas a partir do conjunto de escalas de serviço viáveis obtidas na etapa anterior; quarta etapa - formação dos pares de escalas definitivas viáveis com as escalas de folga; quinta etapa - atribuição dos pares aos motoristas segundo as habilidades exigidas em cada par.

Na próxima seção firma-se a importância da divisão dos problemas de *Crew Rostering* em partes, dando enfoque na segunda etapa sugerida para o exemplo das ETCIBs. Também é indicada uma proposta de solução para a primeira fase da mesma, ou seja, como fazer a introdução das restrições operacionais no modelo base.

Na terceira seção são mostrados exemplos dos dados de uma empresa, as restrições operacionais e a proposta do tipo de estrutura

necessária para realizar a inserção destes dados no modelo utilizado.

## 2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A criação das escalas de serviço para a tripulação (motoristas e cobradores) das ETCIBs é realizada normalmente, de forma intuitiva por funcionários da própria empresa ou por técnicos de órgãos gestores responsáveis pela fiscalização deste serviço. Gomes (2003) diz ainda que por serem procedimentos trabalhosos e demorados, as programações das escalas de pessoal são pouco alteradas. Além disso, não se estudam escalas alternativas, o que poderia levar a escolha de uma programação mais eficiente. Com isso, a empresa não tem informações suficientes para garantir que a programação executada é a melhor e a mais benéfica.

O objetivo de otimizar a escala de cada tripulante é minimizar gastos que, segundo Cabral *et al.* (2000), estão em torno de 20% dos gastos totais das empresas do segmento de transportes coletivos.

Em contrapartida à otimização, existem restrições, como o respeito às leis trabalhistas e sindicais nacionais e regionais, além das regras da própria empresa.

Numa breve revisão bibliográfica a respeito de objetivos almejados pelas empresas do ramo, encontra-se, por exemplo, Ernst *et al.* (1998) que consideram em sua função objetivo, os salários dos motoristas em empresas ferroviárias, suas despesas por pernovernarem fora de suas residências e penalidades por cobrir ou não partes de uma viagem. Esclapés (2000) procura minimizar, entre outros, o número de motoristas extras necessários à operação da empresa. Carraresi e Gallo (1984) procuram minimizar o desconforto dos motoristas nas respectivas escalas segundo critérios próprios. Gamache e Soumis (1998) discutem a eficácia de se usar a preferência dos motoristas como restrições ou como função objetivo.

Para as ETCIBs, dentre os principais objetivos estão:

- i) minimizar o número total de horas extras a serem trabalhadas por cada motorista;
- ii) reduzir o número de horas em débito da empresa para com os motoristas;
- iii) minimizar o número total de motoristas para a operação de *rostering* da empresa (regulares mais cobre-turnos);
- iv) alocar motoristas às escalas de acordo com suas habilidades.

A seguir, são mostradas todas as restrições e as regras empregadas neste trabalho e que são comumente empregadas nas ETCIBs:

- a) na transição de jornadas de um dia para o próximo, os locais de desembarque/embarque têm que ser os mesmos;
- b) um motorista não pode saltar um ou mais dias de trabalho a não ser que esses dias sejam de folga remunerada e estejam previstos na sua escala de serviço;
- c) não permitir escalas com jornadas que obriguem os motoristas a pernoitarem fora de casa;
- d) não permitir que mais de um motorista se apresente para a mesma jornada, nem que um motorista seja designado para fazer mais de uma jornada em seguida a atual;
- e) manter um intervalo mínimo de 11 horas entre jornadas consecutivas;
- f) não permitir escalas cuja duração exceda limites mínimos e máximos estipulados pela empresa;
- g) não permitir que um motorista trabalhe mais do que um limite máximo de dias de expediente consecutivos entre dois dias de folga;
- h) não permitir que os motoristas façam transições entre jornadas do mesmo dia de trabalho.

A saber, jornada de serviço, jornada de trabalho ou, simplesmente, jornada, é um conjunto de uma ou mais linhas que formam um expediente completo de trabalho para um motorista. Uma linha é uma atividade ou tarefa

que envolve um local, horário de partida, veículo para transporte, local e horário de desembarque, além da data da partida.

Definidos os objetivos e as restrições, bem como a divisão do problema em etapas, segue-se para o objetivo desta proposta de modelagem que tem como meta a solução de parte da segunda etapa do problema de *Crew Rostering* das ETCIBs.

A etapa em questão consiste em determinar um conjunto de escalas de serviço viáveis, teoricamente aptas a serem atribuídas aos motoristas, pois respeitam todas as restrições operacionais e trabalhistas da empresa. Estas escalas são provenientes de um número muito grande de escalas denominadas “escalas de serviço candidatas”.

Por serem problemas de grande complexidade, os problemas de *crew rostering* necessitam da utilização de heurísticas para a solução de algumas de suas etapas (Carrarsi e Gallo, 1984).

Uma solução típica para a segunda etapa do problema, consiste na sua divisão em quatro fases:

1. geração de um grafo para modelar as restrições ‘a’, ‘c’ e ‘e’;
2. geração de um grafo para modelar as restrições ‘b’ e ‘h’;
3. geração de todas escalas candidatas respeitando a restrição ‘d’;
4. emprego de um algoritmo para selecionar as melhores escalas, baseado nos critérios (filtros) ‘f’ e ‘g’.

A estrutura de dados proposta deve ser utilizada para introduzir as restrições ‘a’, ‘c’ e ‘e’ no modelo estudado. Com o objetivo de automatizar o processamento, procurou-se uma estrutura de fácil manipulação por meio de computadores e robusta o suficiente para poder ser empregada em empresas distintas, em outras áreas de *rostering*, que fossem altamente escaláveis e, também, que representassem uma solução bastante utilizada na literatura. A estrutura de dados, proposta neste artigo, que preenche todos estes requisitos é a estrutura de grafos.

### 3. PROPOSTA DA SOLUÇÃO UTILIZANDO GRAFO DE TRANSIÇÃO DE JORNADAS CÍCLICO

Caprara *et al.* (1999), Shodi e Norris (2004), dentre outros, têm usado a teoria de grafos para inserir em seus modelos, questões operacionais e trabalhistas, tendo obtido bons resultados. Em ambos trabalhos, as restrições dos problemas são levadas em consideração durante a construção física do grafo de escalas. Esta proposição é uma boa saída para evitar as dificuldades da inserção das restrições no modelo matemático. Mas, é uma solução trabalhosa principalmente quando feita manualmente. No entanto, Shodi e Norris (2004) afirmam que, mesmo um grafo sendo feito manualmente, o resultado como um todo é compensador, pois é um trabalho a ser realizado uma única vez, servindo a partir de então como base para os modelos posteriores.

Propõe-se, então, a utilização de um grafo orientado, cíclico, conectado e não capacitado na solução da primeira fase (modelar as restrições 'a', 'c' e 'e') da segunda etapa.

No entanto, antes da apresentação de um modelo de solução para a primeira fase da segunda etapa, é preciso refinar os dados

brutos utilizados pela empresa. Exemplos de dados brutos são mostrados na Figura 1.

<p>Linha 1023, de PA para BH, com partida as 12h30min e duração de 6h30min</p> <p>Linha 1023b, de BH para PA, com partida as 10h30min e duração de 6h30min</p> <p>Linha 1048, de PA para SP e de SP para PA, com partida as 10h30min e duração de 12h</p> <p>Linha 120, de PA para IT e de IT para CP, com partida as 15h50min e duração de 7h</p> <p>Linha 200, de CP para PA, com partida as 07h00min e duração de 4h</p>
---

Figura 1. Exemplos de dados brutos de uma empresa.

Para auxiliar na modelagem do grafo a ser utilizado, relacionamos os dados em forma de tabela, como pode ser visto na Tabela 1. A primeira coluna substitui a identificação original das linhas por nomes que serão atribuídos como rótulos ao grafo. Outra diferença é o acréscimo da última coluna, que contém o cálculo (em minutos) do tempo de duração da jornada, levando em consideração também o tempo de preparação antes do embarque.

Identificação das Jornadas	Horário de Embarque (HH:MM)	Local do Embarque	Local do Desembarque	Horário do Desembarque (HH:MM)	Duração (HH:MM) sem intervalo inicial	Duração (minutos) com intervalo inicial
A	12:30	PA	BH	19:00	6:30	420
B	10:30	BH	PA	17:00	6:30	450
C	10:30	PA	PA	00:30	12:00	750
D	15:50	PA	CP	00:30	7:00	450
E	07:00	CP	PA	11:00	4:00	270

Tabela 1. Jornadas diárias de uma micro-região.

É normal que as ETCIBs utilizem as escalas de trabalho por sub-regiões. Estas sub-regiões são delimitadas (formadas) apenas por linhas que possibilitam aos motoristas não pernovernarem fora da cidade de origem. Sendo assim, não é preciso se preocupar com a restrição 'c', que indica "a não permissão de escalas com jornadas que obriguem os motoristas a pernovernarem fora de casa".

O grafo a ser utilizado é identificado como Grafo de Transição de Jornadas Cíclicas (GTJC). O GTJC é representado por  $G_c(V_c, A_c)$ , sendo  $V_c$  os vértices que representam as jornadas, e  $A_c$  os arcos que representam as transições viáveis que um motorista pode realizar entre uma jornada e outra.

Um exemplo do grafo  $G_c$  proposto é mostrado na Figura 2.

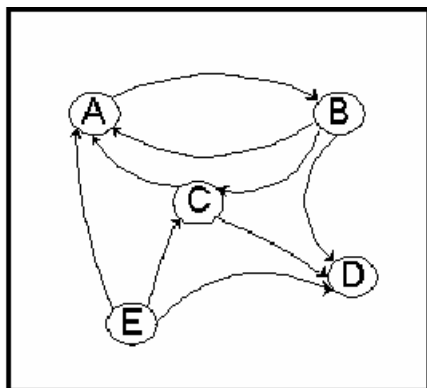


Figura 2. Exemplo do  $G_c$  para uma empresa com cinco jornadas diárias.

Observando o grafo da Figura 2, encontra-se um problema. Ele não considera as folgas remuneradas. As folgas remuneradas devem ser consideradas jornadas normais quando da construção da heurística. A função das folgas remuneradas é permitir a geração de escalas que respeitem outras restrições operacionais, por exemplo, a que exige um dia de folga para cada  $k$  dias de trabalho consecutivos (restrição 'g'), além da viabilização de transições consideradas impossíveis. Um exemplo de transição impossível é quando a restrição 'e' não é atendida diretamente.

Para solucionar este problema, incluiu-se no grafo  $G_c$ , a representação das jornadas de folga, apresentada na Figura 3, gerando um novo grafo que é o apresentado na Figura 4.

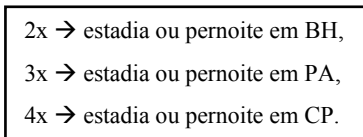


Figura 3. Identificação das escalas de folga remuneradas.

Na Figura 3, as siglas 2x, 3x e 4x foram empregadas para identificar jornadas de folga remuneradas em diferentes cidades.

Como dito anteriormente, o grafo  $G_c$  da Figura 4, implementa os novos vértices que representam locais onde, normalmente, existe alojamento para o motorista permanecer se ele

estiver fora de casa ou, então, o próprio local onde ele reside.

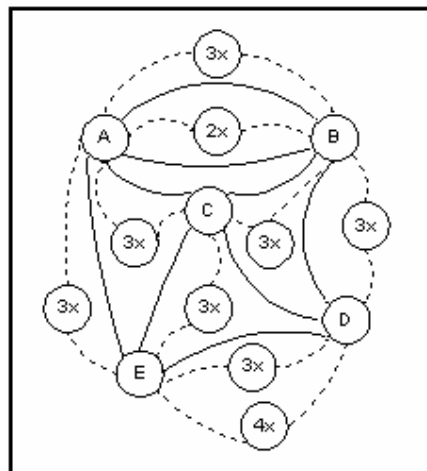


Figura 4. Grafo GTJC acrescido das jornadas de folga remuneradas.

Por exemplo, no grafo  $G_c$  da Figura 4, é possível fazer uma transição da jornada D para a jornada E que antes (vide figura 3), não era possível, devido à quebra de uma das restrições (restrição 'e'). Com a adição das jornadas de folga remuneradas esta transição tornou-se possível.

Por fim, outro ponto importante que deve ser observado, é que o local da folga remunerada do motorista deve coincidir com o local de saída da sua próxima jornada, continuando a respeitar assim, a restrição 'a'. Veja, por exemplo, a transição entre as jornadas D e E. Neste caso, o local de desembarque é o mesmo onde ocorre a folga remunerada e é, também, o local de partida da próxima jornada.

A confecção do grafo anterior encerra a primeira fase da segunda etapa do problema. Ele será utilizado nas próximas fases cujo objetivo é o de gerar as escalas candidatas.

#### 4. CONCLUSÃO

Os problemas de *Crew Rostering* são normalmente complexos, e por isso, tem-se usado resolvê-los dividindo-os em etapas ou partes. Isto se deve a grande quantidade de variáveis que envolvem o problema, das restrições operativas da empresa e das regras

sindicais e trabalhistas. A grande vantagem de utilizar o GTJC para modelar a primeira fase da segunda etapa do problema em questão, foi a notável redução do conjunto de dados que formavam as escalas de serviço possíveis, e a padronização dos dados importantes usando uma estrutura consagrada na literatura técnica por sua robustez, eficiência, flexibilidade e fácil adaptação para programas de computador. O próximo passo a ser seguido deve ser a implementação de um software que substitua a tarefa manual de criar o grafo cíclico, tornando este processo automatizado e aplicável a qualquer empresa do ramo, aumentando a flexibilidade da solução proposta.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPEMIG por fomentar a bolsa de estudo de iniciação científica e à FAI por proporcionar comodidade e tranquilidade no desenvolvimento do estudo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, L. A. F.; FREITAS, M. J.; MACULAN, N.; PONTES, R. C. V. An Heuristic Approach for Large Scale Crew Scheduling Problems at Rio-Sul Airlines. In: 40TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF THE AGIFORS. **Anais**. 2000.

CAPRARA, A.; FISCHETTI, M.; GUIDA, P.; TOTH, P.; VIGO, D. Solution of Large-Scale Railway Crew Planning Problems: The Italian Experience. In: COMPUTER-AIDED TRANSIT SCHEDULING, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, v. 430. Berlim: Springer, 1999. p. 1–18.

CARRARESI, P.; GALLO G. A Multi-Level Bottleneck Assignment Approach to the Bus

Driver's Rostering Problem. **European Journal of Operational Research**, p. 163–173, 1984.

ERNST, A. T.; JIANG, H.; KRISHNAMOORTHY M.; OWENS, B.; SIER, D. An Annotated Bibliography of Personnel Scheduling and Rostering. In: OPERATIONS RESEARCH. **Anais**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v.127, 2004. p. 21-144.

ERNST, A.; KRISHNAMOORTHY M.; DOWLING D. Train Crew Rostering using simulated annealing. In: PROCEEDINGS OF ICOTA'98. Perth, 1998.

ESCLAPÉS, C. **Asignación de conductores a jornadas de trabajo en empresas de transporte colectivo**. Tese (Doutorado) - Universitat Politècnica de Catalunya, 2000. 179p.

GAMACHE, M.; SOUMIS F. A method for Optimally Solving the Rostering Problem. In G. Yu (ed.). Boston, MA: Kluwer Academic, 1998. p. 124–157.

GOMES, H. A. S. **Utilização da Metaheurística Simulated Annealing no Problema de Alocação de Pessoal em Empresas de Transporte Coletivo por Ônibus**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003. 137 p.

SODHI, M.S.; NORRIS, S. A Flexible, Fast, and Optimal Modeling Approach Applied to Crew Rostering at London Underground. In: OPERATIONS RESEARCH, n. 127, p. 259-281. **Anais**. 2004.

# UM ESTUDO SOBRE AS ESTRUTURAS DE DADOS PARA REPRESENTAR GRAFOS USADOS EM PROBLEMAS DE *CREW ROSTERING*

**Leandro Gomes Silveira**

Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG  
*ledzevil@yahoo.com.br*

**Fábio Gavião Avelino de Mello**

Orientador  
*gavião\_tsi@uol.com.br*

**Resumo** – O problema de *Crew Rostering*, consiste em fazer o escalonamento de equipes durante um período longo de tempo. Este artigo apresenta um problema de *Crew Rostering* relacionado à elaboração de escalas de tripulação em empresas de transporte coletivo interurbano brasileiras. Parte do problema é modelada em grafos, sendo apresentadas as três principais maneiras de representá-los na forma computacional.

**Abstract** – The problem of *Crew Rostering* consists of making the scheduling of teams during a long period of time. This article introduces a *Crew Rostering Problem* that is applied in companies of Brazilian interurban collective transport. Part of this problem is graphs modeled, by introducing the three main ways of representing the graphs in computational form.

**Palavras-chave** – Escalonamento de equipes, grafos, otimização combinatória, matriz de adjacências.

**Keywords** – *Crew Rostering*, graphs, combinatorial optimization, matrix of adjacencies.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil e outros países do mundo passam por problemas devido ao grande crescimento demográfico. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio de dados do censo demográfico de 2000, a população total do Brasil é de,

aproximadamente, 170 milhões de pessoas. A população urbana cresceu de cerca de 12 milhões de habitantes, em 1940, para mais de 137 milhões, em 2000, atingindo um índice de 81,24% em relação à população total.

Um problema que surge desse crescimento demográfico é a necessidade que a população tem de se deslocar. Pereira (1985) lembra que já na segunda metade da década de 1980, quando a população era de cerca de 119 milhões de habitantes, a demanda de transportes urbanos, por meios motorizados, nas grandes cidades do país era estimada em 56 milhões de viagens/dia. Grande parte do transporte público realizado na época era feito por ônibus, cerca de 60% do total de viagens diárias.

O ônibus se tornou indispensável para a maior parte da população não motorizada. Apesar do aumento no número de vendas de automóveis nas últimas décadas e do surgimento de outras modalidades (serviços de vans e metrô), ainda assim, grande parte da população depende de ônibus para se locomover (Santos e Orrico filho, 2000).

O termo *Crew Rostering* é utilizado para definir um problema de escalonamento de equipes durante um longo período de tempo. Ernst *et al.* (2004) realizaram uma pesquisa bibliográfica intitulada *An Annotated Bibliography of Personnel Scheduling and Rostering*. Nesta, ele reuniu vários trabalhos relacionados a *Crew Rostering*. Entre algumas das referências mais recentes citadas estão: Abdeghany *et al.* (2004); Caprara *et al.* (2001) e Constantino *et al.* (2002). *Crew Rostering* é utilizado em diversas áreas. Por exemplo, há publicações sobre trabalhos em empresas aéreas (Cappanera e Gallo, 2004),

em empresas de ônibus (Gomes, 2003) e empresas de trens e metrô (Caprara *et al.*, 1999).

Nas empresas de transporte coletivo interurbano brasileiras (ETCIBs), a tripulação formada por motoristas e cobradores faz o serviço de transporte da população. Este tipo de mão-de-obra representa uma parcela importante nos custos totais da empresa, o que produz um efeito direto na tarifa cobrada ao usuário.

Sendo assim, a parcela representada pelos salários e encargos sociais da mão-de-obra, o contexto econômico do país e os novos modelos de regulamentação do transporte coletivo têm influenciado em ações voltadas ao dimensionamento de escalas de veículos e de tripulações (Cunha, 1992).

Em geral, as escalas da tripulação são feitas manualmente e sem padronização. Nem sempre o funcionário encarregado de fazê-las consegue realizar seu trabalho adequadamente, pela complexidade do problema envolvido.

Devido aos fatores citados, estudos vêm sendo desenvolvidos com a finalidade de criar programas computacionais capazes de resolver este tipo de problema, de forma mais eficiente.

Carraresi e Gallo (1984) conseguiram provar que se trata de um problema NP-Completo. Sua complexidade ocorre devido ao tamanho das instâncias e da complexidade das regras operacionais (que incluem políticas operacionais e trabalhistas). Por esta razão, eles afirmam: “as soluções propostas na literatura são, em sua maioria, baseadas em heurísticas”.

A finalidade deste artigo é apresentar algumas estruturas de dados e seus métodos de acesso para solucionar uma parte deste problema.

## 2. ANÁLISE DOS DADOS BRUTOS E DO GRAFO

Exemplos de dados brutos de uma ETCIBs podem ser vistos na Figura 1, que mostra a identificação da jornada, os destinos de embarque e desembarque, o horário de partida e a duração das jornadas.

Linha 1023, de PA para BH, com partida às 12:30 e duração de 6:30
Linha 1023b, de BH para PA, com partida às 10:30 e duração de 6:30
Linha 1048, de PA para SP e de SP para PA, com partida às 10:30 e duração de 12 horas
Linha 120, de PA para IT e de IT para CP, com partida às 15:50 e duração de 7:00
Linha 200, de CP para PA, com partida às 07:00 e duração de 4 horas

Figura 1. Exemplo de dados brutos de uma empresa de transporte.

Estudos mostram que estes tipos de dados podem ser transformados em um grafo. No grafo, os dados de uma jornada de trabalho podem ser representados pelos vértices e o relacionamento entre as jornadas é representado pelos arcos do grafo. O grafo incorpora as seguintes características: cíclico, orientado, conexo e não capacitado.

A partir dos dados da empresa e levando-se em consideração as restrições operacionais da empresa, obtém-se o grafo mostrado na Figura 2.

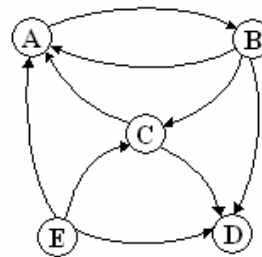


Figura 2. Grafo cíclico, orientado, conexo e não capacitado.

Para armazenar os dados da jornada mostrados na Figura 1, é necessário uma estrutura de dados. Uma estrutura muito utilizada nesses casos é o uso de registros. A Figura 3 mostra uma estrutura de dados utilizando registros.

```

tipo VérticeJornada = registro
  caracteres: idJornada;
  caracteres: horaEmbarque;
  caracteres: horaDesembarque;
  caracteres: localEmbarque;
  caracteres: localDesembarque;
  inteiro: duracaoSemIntervalo;
  inteiro: duracaoComIntervalo;
  fim-registro;

```

Figura 3. Representação da estrutura de dados do vértice do grafo.

### 3. ESTUDO DE ESTRUTURAS DE DADOS PARA REPRESENTAÇÃO DE GRAFOS

Goldbarg e Luna (2005) mostram a existência de três principais maneiras de representar um grafo de forma computacional. Através de matriz de adjacências, de matriz de incidências e lista de adjacências. Cada forma de representação tem suas vantagens e desvantagens.

#### 3.1 Matriz de Adjacência

A matriz de adjacências tem uma representação computacional bem simples. Dado um grafo  $G(V, A)$ , a matriz de adjacências  $MA(G)=[a_{ij}]$  é uma matriz de  $|v| \times |v|$  elementos, onde  $a_{ij}$  é o elemento que mostra a aresta que une o vértice  $v_i$  ao vértice  $v_j$ . A matriz é, normalmente, booleana, ou seja, seus elementos são 0 e 1. Além disso, ela apresenta algumas características importantes:

- somatório da coluna = grau do vértice (laço conta duas vezes);
- somatório da linha = grau do vértice (laço conta duas vezes);
- laço: examina diagonal, se for zero não tem laço;
- arestas múltiplas: se  $a_{ij} > 1$ ;
- vértice isolado: linha e coluna do vértice são nulos;
- a matriz é simétrica  $a_{ij} = a_{ji}$ .

Existe uma característica muito importante nesses tipos de estruturas de dados que é a complexidade de acesso. Tal complexidade indica o tempo necessário para se percorrer todos os registros da estrutura.

No caso de matriz de adjacências, a complexidade de acesso é dada por  $O = |v|^2$ .

Observação: em caso de grafos não orientados a matriz de adjacência será simétrica.

	vA	vB	vC	vD	vE
vA	0	1	0	0	0
vB	1	0	1	1	0
vC	1	0	0	1	0
vD	0	0	0	0	0
vE	1	0	1	1	0

Figura 4. Matriz de Adjacência.

A Figura 4 ilustra a matriz de adjacência para o grafo da Figura 1. Note como as características citadas, anteriormente, são seguidas na montagem da matriz.

#### 3.2 Matriz de Incidência

A matriz de incidência tem uma representação correspondente a um grafo  $G(V, A)$ . A matriz de incidências  $MI(G)=[a_{ij}]$  é uma matriz de  $|v| \times |a|$  onde  $a_{ij}$  é o número de vezes  $\{0, 1, 2, .. n\}$  em que a aresta  $a_j$  é incidente ao vértice  $v_i$ . A diferença entre a matriz de incidência e a de adjacência está na forma de representar a matriz. Na matriz de incidência, os elementos que a compõe são 0, 1 e -1. Onde 1 representa de qual vértice a aresta esta partindo, -1 o vértice sobre o qual a aresta está incidindo e 0 nos demais casos. A matriz de incidência também tem suas próprias características:

- somatório da coluna = sempre igual a 2;
- somatório da linha = grau do vértice;
- Laço quando somatório  $|m_{ij}| = 2$ ;
- arestas múltiplas: duas colunas iguais;
- vértice isolado: linha nula

A complexidade de acesso nesse tipo de matriz é dada por  $O = N \times M$ .

Observação: em grafos não orientados não deve ser considerado o valor -1 existindo apenas 1 e 0. No caso da Figura 5, se o grafo não fosse orientado onde aparecem os valores -1 seriam substituídos por 1.

A Figura 5 mostra a matriz de incidências para o grafo da Figura 1. Onde 'v' representa as jornadas e 'a' representa o relacionamento entre essas jornadas.

	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9
vA	1	-1	-1	0	-1	0	0	0	0
vB	-1	1	0	1	0	0	0	1	0
vC	0	0	1	-1	0	-1	1	0	0
vD	0	0	0	0	0	0	0	-1	1
vE	0	0	0	0	1	1	-1	0	-1

Figura 5. Matriz de Incidência.

### 3.3 Lista de Adjacência

Existe, também, um tipo de estrutura de dados chamada de lista de adjacências, que é bastante utilizada para representar grafos esparsos. A lista é bastante eficiente, pois apresenta uma considerável economia de armazenamento.

Dado um grafo  $G(V, A)$ , a lista de adjacências  $LA(G)$  é um conjunto de  $n$  listas  $A(v)$  onde  $n = |V|$ , uma para cada  $v$  pertencente a  $V$ , ou seja,  $A(v)$  é a lista que contém todos os elementos do grafo e  $A(V)$  são as listas que contém os elementos associados ao vértice correspondente de  $A(v)$ .  
 $A(v) = \{ w \mid (v,w) \text{ pertencente a } E \}$

A lista de adjacências é composta por uma lista encadeada formada por um vetor de vetores, ou seja, o vetor principal compõe todos os vértices do grafo, e a cada vértice desse vetor estão associadas suas adjacências. As características da lista de adjacências são:

- grau do vértice = número de elementos na lista  $A(v)$  com observação que laço conta como 2;
- laço: o vértice pertence à lista;
- arestas múltiplas: elementos repetidos;
- vértice isolado: sem elementos.

A complexidade da lista é  $n + 2 \times m$ , ou seja,  $O(n + m)$ , sendo  $n = |V|$  e  $m = |A|$ .

Observação: em dígrafos, define-se  $A(v)$  para cada  $v$  pertencente a  $V^*$ . A lista é formada pelos vértices destinos de  $v$ .

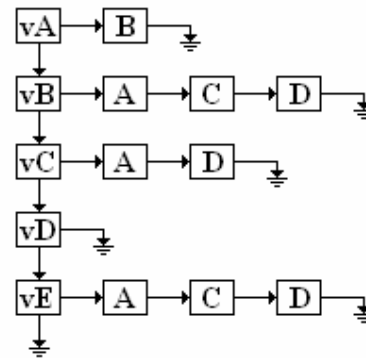


Figura 6. Lista de Adjacência.

A Figura 6 exemplifica a lista de adjacências para o grafo da Figura 1.

## 4. A ESCOLHA DA MELHOR ESTRUTURA DE DADOS

A escolha da matriz de adjacência para representar a transição dos dados brutos mostrados na Figura 1 para o grafo da Figura 2, pode ser feita pelo fato de sua implementação ser simples.

Contudo, esta é apenas um das fases do problema de *Crew Rostering*. Posteriormente, esse grafo se transformará em um grafo acíclico temporal, como o da Figura 7.

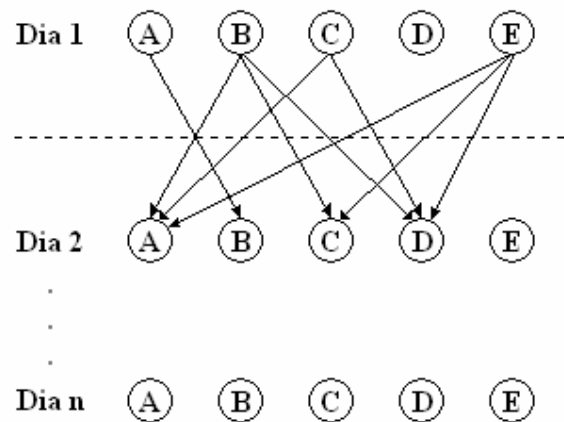


Figura 7. Grafo acíclico temporal.

O grafo da Figura 7 compõe as escalas candidatas durante um determinado período de tempo em uma ETCIB. Agora, os arcos do grafo representam a transição de jornadas ao longo dos dias. Com esse novo tipo de grafo,

o acesso através de matriz de adjacência seria inviável, pois existiriam 'n' matrizes, onde 'n' representam os dias. Nesse caso, o melhor tipo de acesso aos dados seria por lista de adjacências.

Ainda há uma série de restrições que deve ser respeitada. A medida que as jornadas são submetidas às restrições, várias escalas inviáveis vão sendo eliminadas, até que se chegue numa solução viável.

## 5. CONCLUSÃO

Os problemas de *Crew Rostering* são muito complexos de serem solucionados. Não por dificuldade lógica, mas pelo tamanho do problema devido ao grande número de variáveis e de restrições envolvidas.

Procurou-se mostrar neste artigo as três principais maneiras de representar, computacionalmente, um grafo gerado para estes tipos de problema. Sabe-se que para cada tipo de representação de um grafo, uma estrutura de dados é mais recomendada.

A melhor solução para resolver problemas de *Crew Rostering* seria a de criar um algoritmo híbrido que utilizaria várias estruturas de dados. Onde tal algoritmo visa otimizar o tempo de acesso aos dados para que um problema com um grande número de instâncias possa ser computado por um computador comercial.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica concedida e a FAI pela oportunidade de realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELGHANY, A.; EKOLLU, G.; NARASIMHAN, R.; ABDELGHANY, K. A. **Proactive Crew Recovery Decision Support Tool for Commercial Airlines during Irregular Operations.** In: OPERATIONS RESEARCH, n. 127. **Anais.** Special Issue on Staff Scheduling and Rostering, p. 309–331, 2004.

CAPPANERA, P.; GALLO, G. A **Multicommodity Flow Approach to the Crew Rostering Problem.** Pisa: Dipartimento di Informatica, Università di Pisa, 2004.

CAPRARA, A.; FISCHETTI, M.; GUIDA, P.; TOTH, P.; VIGO, D. **Solution of Large-Scale Railway Crew Planning Problems: The Italian Experience.** In: COMPUTER-AIDED TRANSIT SCHEDULING, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, v. 430, p. 1–18. Berlin: Springer, 1999.

CAPRARA, A.; MONACI, M.; TOTH, P. A **Global Method for Crew Planning in Railway Applications.** In: S. Voss and J. Daduna (eds.), Computer-Aided Scheduling of Public Transport, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, v. 505, p. 17–36. Springer, 2001.

CARRARESI, P.; GALLO G. A Multi-Level Bottleneck Assignment Approach to the Bus Driver's Rostering Problem. **European Journal of Operational Research**, p. 163–173, 1984.

CONSTANTINO, A. A.; MENDONÇA NETO, C. F. X.; NOVAES, A.G. **Crew Rostering Problem with Distribution of Workload Based on Preferences.** Working Paper. 2002.

CUNHA, C. B. **O Problema de Escala de Pessoal Operacional no Transporte Coletivo Urbano por Ônibus.** In: VI CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES. **Anais.** Rio de Janeiro: ANPET, 1992.

ERNST, A. T.; JIANG, H.; KRISHNAMOORTHY M.; OWENS, B.; SIER, D. **An Annotated Bibliography of Personnel Scheduling and Rostering.** In: OPERATIONS RESEARCH. **Anais.** The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v.127, p. 21-144, 2004.

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. 2 ed. São Paulo: Ed. Campus, 2005.

GOMES, H. A. S. **Utilização da Metaheurística Simulated Annealing no Problema de Alocação de Pessoal em Empresas de Transporte Coletivo por Ônibus**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003. 137 p.

GREVE, F. G. P. **Visão introdutória dos principais aspectos teóricos envolvendo o modelo de grafos**. Disponível em: <http://twiki.im.ufba.br/bin/view/MAT156/WebHome>. Acessado em: 29 agosto 2005

PEREIRA, L. C. N. **Avaliação do Desempenho de Sistemas de Ônibus Urbanos**. Brasília: EBTU, 1985.

SANTOS, E.; ORRICO FILHO, R. **Avaliando Metodologias da Avaliação de Desempenho de Ônibus Urbano: os modelos da EMTU – Recife e da BHTRANS**. In: SANTOS, E.; ARAGÃO, J. (eds.) Transporte em Tempo de Reforma. Ensaio sobre a Problemática. Brasília: Ed. LGE, 2000.

# O AMBIENTE DE IMPRESSÃO DO WINDOWS 2000

**Fabício Fraga Ferreira**  
fabricio@engworks.com.br

**Rafael Noronha Tavares Gomes**  
rafael@engworks.com.br

**Resumo** – O ambiente de impressão do Windows 2000 é formado por um conjunto de componentes que exerce a função de realizar todo o processo de renderização, gerenciamento e envio dos trabalhos de impressão à impressora selecionada, esteja ela local ou remota. Todo este processo permite que uma imagem vista na tela do computador, possa ser interpretado e impresso corretamente por uma impressora. A realização de um trabalho de impressão no Windows 2000 envolve componentes da arquitetura de impressão, APIs, a aplicação utilizada pelo usuário e a impressora alvo.

**Abstract** – The Windows 2000 printing environment is formed by a component set which plays the role of accomplishing all the process of rendering, management and sending print jobs to the selected local or remote printer. All this process allows that an image displayed on a screen to be interpreted and printed correctly by a printer. The accomplishment of a print job in Windows 2000 involves printing architecture components, APIs, the user's application and the target printer.

**Palavras-chave** – Ambiente de impressão, Windows 2000, driver de impressora.

**Keywords** – Printer environment, Windows 2000, printer driver.

## 1. INTRODUÇÃO

Em um sistema operacional multitarefa, como o Microsoft Windows 2000, vários processos (ou *threads*) concorrentes podem desejar enviar trabalhos de impressão para uma mesma impressora ou impressoras diferentes, instaladas local ou remotamente. Para que não ocorram problemas como os de trabalhos de impressão de processos concorrentes serem impressos de maneira intercalada ou em uma impressora não desejada, vários componentes agregados ao sistema operacional são utilizados. Esses componentes constituem o ambiente de impressão do sistema operacional.

O ambiente de impressão do sistema operacional, além de todas as suas responsabilidades, deve ser capaz de enviar dados na linguagem que o dispositivo de impressão seja capaz de entender. Essas linguagens, também conhecidas como protocolos de comandos, podem ser desenvolvidas pelos próprios fornecedores de impressoras. Por este motivo, os componentes do ambiente de impressão do Windows 2000 foram projetados para possuírem a flexibilidade de serem modificados e/ou substituídos por outros, tornando-se capazes de renderizar e enviar à impressora selecionada, o documento solicitado para impressão, na mesma linguagem esperada pela impressora.

Este artigo tem como principal referência bibliográfica, a documentação do Kit de Desenvolvimento de *Driver* do

Windows Server 2003, disponibilizado pela Microsoft (2003). É também fruto do trabalho desenvolvido na disciplina de Projeto Final de Curso de Ciência da Computação.

## 2. INTRODUÇÃO À ARQUITETURA DE IMPRESSÃO DO WINDOWS 2000

A arquitetura de impressão do Microsoft Windows 2000 é composta, em sua essência, de um *spooler* e de *drivers* de impressora. Porém, a aplicação do usuário e a *Graphics Device Interface* (GDI) realizam tarefas importantes para que a impressão de um documento seja realizada com sucesso. Através das chamadas de funções da GDI, as aplicações podem criar trabalhos de impressão e enviá-los para qualquer um de uma variedade de dispositivos, incluindo impressoras a laser, plotters vetoriais, impressoras térmicas e equipamentos de fax.

Os *drivers* de impressora possuem um componente de interface com o usuário e um de renderização do trabalho de impressão juntamente à GDI. Esses componentes são referenciados por *Dynamic Link Library* (DLL) de Interface da Impressora e de Gráficos da Impressora, respectivamente.

O componente de interface com o usuário permite que o usuário controle as opções modificáveis de uma impressora, possibilitando que eles ajustem os resultados das impressões às suas preferências. Já o componente de renderização trabalha em conjunto com a GDI, produzindo os dados necessários para que o documento a ser impresso e as opções escolhidas pelo usuário sejam corretamente interpretadas pelo dispositivo de impressão de destino.

As chamadas às funções da GDI feitas por uma aplicação são passadas ao *GDI Graphics Engine* (GRE), que envia ao *spooler* as instruções de desenho como um arquivo do tipo *Enhanced MetaFile* (EMF) ou, em conjunto com um *driver* de impressora, renderiza a imagem a ser impressa para que possa ser enviada ao *spooler*. Os componentes do *spooler* interpretam arquivos EMF e podem inserir no fluxo de dados, informações de leiaute de página e instruções de controle de trabalho de impressão. Em seguida, o

*spooler* envia o fluxo de dados ao *driver* da porta de entrada/saída (rede, paralela, serial, dentre outros).

Os componentes do *driver* de impressora e do *spooler* foram projetados para serem substituídos. Deste modo, os fornecedores de hardware podem adicionar suporte aos seus novos produtos, tornando-os compatíveis com o ambiente de impressão do Windows 2000.

### 2.1 Os componentes do *spooler* de impressão

O *spooler* de impressão do Windows 2000 é constituído de um conjunto de componentes fornecido pela Microsoft ou, opcionalmente, por um outro fornecedor, com responsabilidades que incluem:

- determinar se um trabalho de impressão deve ser manipulado local ou remotamente;
- aceitar de um fluxo de dados criados pela GDI, em conjunto com um *driver* de impressora, para saída em um tipo particular de impressora;
- *Spooling* de dados para um arquivo (se o *spooling* estiver disponível);
- selecionar a primeira impressora física disponível em uma fila de impressoras lógicas;
- converter um fluxo de dados de um formato enviado para o *spooler* (como o EMF) em um formato que possa ser enviado para o hardware da impressora, como a *Printer Control Language* (PCL);
- enviar de um fluxo de dados para o hardware da impressora;
- conservar uma base de dados baseada em registros para configuração da impressora e dos componentes de *spooler*.

#### 2.1.1. Introdução aos Componentes do *Spooler*

Os componentes primários do *spooler* de impressão do Windows 2000 estão ilustrados no diagrama da Figura 1 e descritos a seguir.

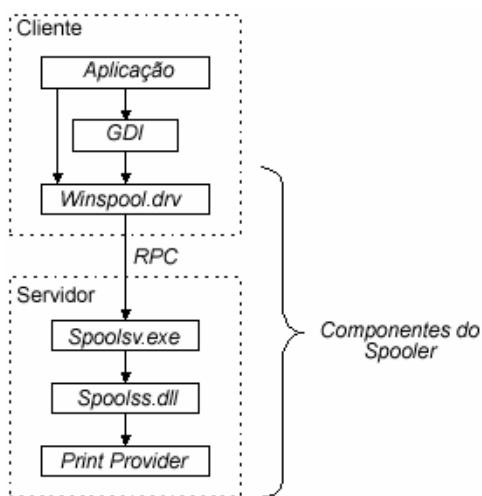


Figura 1. Componentes do Spooler de Impressão.  
Fonte: adaptada de Microsoft (2003).

- **Winspool.drv** – Interface do cliente no *spooler*. Ela exporta as funções que constituem a *Application Programming Interface* (API) do *spooler* e provê pequenas *Remote Procedure Calls* (RPC) para acesso ao servidor.
- **Spoolsv.exe** – Servidor de API do *spooler*. Ele é implementado como um serviço do Windows 2000 sendo iniciado com o sistema operacional. Este módulo exporta uma interface RPC ao lado servidor da API do *spooler*. Os clientes do *spoolsv.exe* são o *winspool.drv* (localmente) e *Win32spl.dll* (remotamente). Este componente implementa algumas funções da API, mas a maioria das chamadas de função é passada ao provedor de impressão por meio do roteador (*spoolss.dll*).
- **Spoolss.dll** – Roteador do *spooler*. Ele determina qual provedor de impressão deve ser chamado (baseado no nome ou manipulador fornecido com cada chamada de função) e passa a chamada ao provedor correto.
- **Provedor de Impressão** – suporta um dispositivo de impressão específico.

Se o dispositivo de impressão estiver local ao sistema operacional no qual a aplicação está em execução, o cliente e o servidor formam o mesmo subsistema (apesar de isto não estar evidente no diagrama da Figura 1).

Todos os componentes do *spooler* são executados em modo usuário, apesar da Figura 1 não explicitar tal informação.

Os outros dois componentes ilustrados na Figura 1 fazem interface com os componentes do *spooler*. São eles:

- **Aplicação** – programa que cria um ou mais trabalhos de impressão, a partir de chamadas de funções da GDI. Como exemplo, pode-se citar o Microsoft Word;
- **GDI** – inclui componentes de ambos os modos – usuário e *kernel*. A GDI é uma cliente primária, mas as aplicações também chamam algumas de suas funções.

Num trabalho de impressão, usualmente um *driver* de impressora também participa do interfaceamento com o *spooler*.

### 2.1.2. Provedores de Impressão

Os provedores de impressão são responsáveis pelo direcionamento de trabalhos para dispositivos de impressão locais ou remotos. Eles também são responsáveis pelas operações de gerenciamento da fila de impressão, tais como início, parada e enumeração. Os provedores de impressão definem uma visão de alto nível, uma independência de máquina e uma independência de sistema operacional de um servidor de impressão.

Todos os provedores de impressão implementam um conjunto comum de capacidades. Essas capacidades são definidas por uma série de funções da API, sendo chamada pelo roteador do *spooler* (*spoolss.dll*).

A Microsoft fornece os seguintes provedores de impressão com o Windows 2000:

- **localspl.dll** – Provedor de Impressão Local. Manipula todos os trabalhos de impressão direcionados às impressoras que são gerenciadas pelo servidor local;
- **win32spl.dll** – Provedor de Impressão de Rede Windows. Manipula trabalhos de impressão direcionados aos servidores Windows remotos. Quando o trabalho de impressão chega em um servidor remoto,

ele é passado a um provedor de impressão local no servidor.

- **nwprovau.dll** – Provedor de Impressão *NetWare Novell*. Manipula os trabalhos de impressão direcionados aos servidores de impressão *NetWare Novell*.
- **inetpp.dll** – Provedor de Impressão *HyperText Transfer Protocol (HTTP)*. Manipula os trabalhos de impressão enviados para uma *Uniform Resource Locator (URL)*.

Os fornecedores de novos dispositivos de impressão podem criar provedores de impressão de rede, caso necessário.

o provedor de impressão local do servidor manipula o trabalho de impressão;

- se a impressora está localizada em algum outro tipo de servidor, ela pode ser acessada pelo provedor de impressão local ou pelo provedor de impressão de rede que suporta esse tipo de servidor, usando protocolos de rede e formatos de dados suportados pelo servidor;
- para o provedor de impressão local acessar uma impressora remota, ele deve conter um monitor de porta que pode usar protocolos de rede reconhecidos pela impressora remota ou pelo servidor.

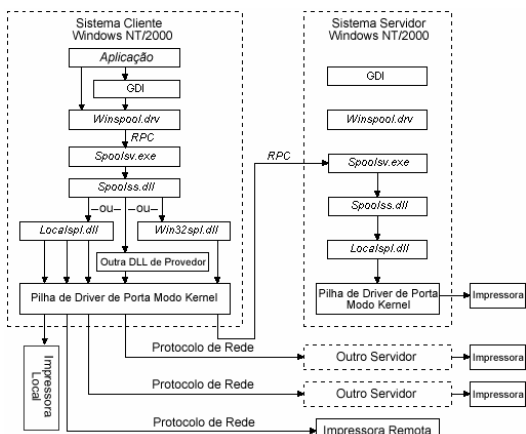


Figura 2. Caminhos de Fluxo do Provedor de Impressão.

Fonte: adaptada de Microsoft (2003).

O diagrama da Figura 2 ilustra possíveis caminhos de fluxo de dados envolvendo esses provedores de impressão.

Na observação da Figura 2 devem-se considerar os seguintes pontos:

- se a impressora é gerenciada pelo sistema cliente, o trabalho de impressão é manipulado pelo provedor de impressão local (*localspl.dll*). Impressoras gerenciadas pelo *localspl.dll* não necessariamente devem estar fisicamente locais ao cliente; elas podem estar diretamente conectadas às placas de rede;
- se a impressora está localizada no servidor Windows 2000, o provedor de rede (*win32spl.dll*) usa RPC para redirecionar chamadas do roteador do cliente ao processo *spoolsv.exe* do servidor. Por causa da impressora ser local ao servidor,

### 3. ARQUITETURA DO DRIVER DE IMPRESSORA

Os trabalhos de impressão são criados pelas aplicações através de chamadas às funções da GDI. Essas chamadas podem fazer com que a imagem seja enviada para o *spooler* como registros de tipo de dados EMF para posterior reprodução pelo processador de impressão EMF, ou podem imediatamente renderizar uma imagem a ser impressa em cada página do documento. A renderização de imagem, se realizada imediatamente ou durante a reprodução de registros EMF, é controlada pela GRE. Durante a operação de renderização, a GRE executa o *driver* de dispositivo apropriado.

Os *drivers* de impressora do Windows 2000 têm as seguintes responsabilidades:

- auxiliar a GDI na renderização de trabalhos de impressão pelo fornecimento de recursos de desenho específicos da impressora, as quais não podem ser suportadas pela GDI;
- enviar o fluxo de dados do documento renderizado ao *spooler* de impressão;
- fornecer uma interface com o usuário para a configuração de parâmetros associados às impressoras e documentos de impressão, tais como bandeja, o número de cópias, a resolução e orientação da imagem, e assim por diante.

Os *drivers* de impressora do Windows 2000 são constituídos de um conjunto de

componentes que se divide em operações de desenho (renderização) e operações de interface com o usuário.

Os três seguintes *drivers* de impressora estão disponíveis no Windows 2000:

- *Driver* de Impressora Universal Microsoft;
- *Driver* de Impressora *PostScript* Microsoft; e,
- *Driver* de *Plotter* Microsoft.

Esses *drivers* suportam grande parte de dispositivos de impressão do mercado atual. É necessário escrever um *driver* de impressora somente se o dispositivo de impressão não for compatível com um os *drivers* fornecidos pela Microsoft.

A maioria das novas impressoras pode ser utilizada em sistemas Windows 2000, apenas pela adição de um arquivo de dados, conhecido como *minidriver*. Caso o *minidriver* não seja suficiente, é possível fornecer *plug-ins* de interface e/ou de renderização para alterar a maneira como os *drivers* da Microsoft trabalham.

### 3.1. Componentes do *Driver* de Impressão

#### 3.1.1. DLL de Gráficos da Impressora

DLLs de gráficos da impressora implementam funções *Device Driver Interface* (DDI) pré-fixadas *Drv*. Essas DLLs possuem as seguintes responsabilidades:

- auxílio da GDI na renderização de um trabalho de impressão - Uma DLL de gráficos da impressora pode fornecer funções de desenho da DDI às operações de desenho da GRE, tornando possível uma renderização compatível com o dispositivo de impressão específico;
- entrega de um fluxo de dados renderizados ao *spooler*.

As DLLs de gráficos da impressora, tipicamente, produzem um fluxo de saída em um tipo de dados RAW (incluindo seqüências de comando) que o *spooler* pode enviar ao hardware da impressora através dos monitores de impressão.

A quantidade de auxílio que a DLL de gráficos da impressora deve fornecer para a

renderização é específica do tipo de impressora, dependendo das capacidades de desenho do hardware, com as seguintes possibilidades:

- a GRE realiza toda a renderização, com o apoio e gerenciamento da GDI. As DLLs não fornecem nenhuma das funções de desenho da DDI;
- as DLLs fornecem algumas funções de desenho da DDI para trabalhar em conjunto com a GRE, usando o gerenciamento da GDI. As funções de desenho da DDI fornecidas pela DLL de gráficos podem opcionalmente chamar os serviços de suporte à GDI da GRE.
- as DLLs gráficas fazem toda a renderização pelo fornecimento de funções de desenho da DDI, auxiliadas pelo dispositivo de impressão.

Por exemplo, o *Driver* de Impressora Universal Microsoft (*Unidrv*) usa uma superfície gerenciada pela GDI e fornece algumas das funções de desenho da DDI, enquanto o *Driver* de Impressora *PostScript* Microsoft usa uma superfície gerenciada pelo dispositivo.

As DLLs de gráficos da impressora não são chamadas durante o *spooling* de um trabalho de impressão em EMF. A DLL de gráficos apropriada é chamada quando o processador de impressão reproduzir os registros EMF.

Note que as DLLs de gráficos da impressora não enviam trabalhos de impressão renderizados ao dispositivo de impressão. O fluxo de dados renderizados é encaminhado ao *spooler*. O *spooler* envia o fluxo ao monitor da porta de comunicação, que é a interface modo usuário no *driver miniport* do modo *kernel* para uma porta de rede ou de outro tipo.

Pode-se projetar uma DLL de gráficos da impressora para executar em modo *kernel* em sistemas Windows 2000.

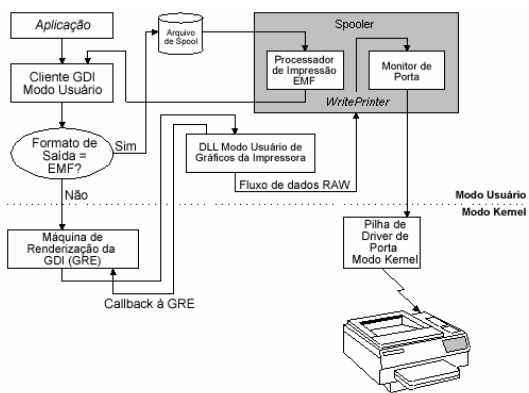


Figura 3. Fluxo de dados do Trabalho de Impressão usando uma DLL de Gráficos da Impressora em Modo Usuário.

Fonte: adaptada de Microsoft (2003).

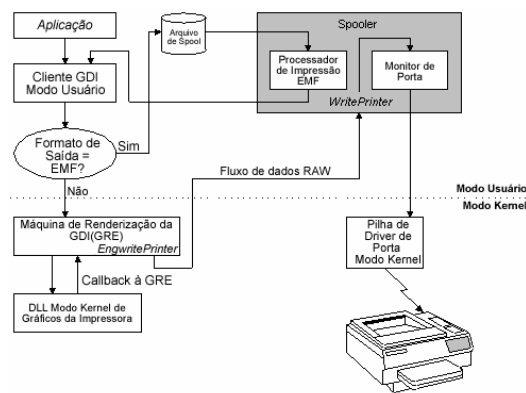


Figura 4. Fluxo de Dados do Trabalho de Impressão usando uma DLL de Gráficos de Impressora em Modo Kernel.

Fonte: adaptada de Microsoft (2003).

Os diagramas que aparecem nas Figuras 3 e 4 ilustram o fluxo de dados que ocorre quando uma aplicação cria um trabalho de impressão usando a GDI. O diagrama da Figura 3 retrata uma DLL de gráficos da impressora em modo usuário.

Já o diagrama da Figura 4 retrata uma DLL de gráficos da impressora em modo *kernel*.

Note, nas figuras, que o formato de saída da GDI é EMF. A DLL de gráficos da impressora não recebe o trabalho de impressão até que o processador de impressão reproduza os registros EMF. Note também que o Processador de Impressão EMF muda o formato de saída para não EMF.

Os diagramas ilustram um ambiente local completo. Se a impressora estiver conectada ao servidor, registros EMF são tipicamente produzidos pela cópia do cliente à GRE, então envia-se um arquivo local para o *spooler*, o qual o envia ao servidor. A cópia do servidor do *spooler* lê o arquivo e envia os registros ao processador de impressão EMF do servidor e a cópia do servidor da GRE chama a DLL de gráficos da impressora do servidor.

### 3.1.2. DLL de Interface da Impressora

Os fabricantes de impressoras tipicamente fornecem um grande número de opções de configuração para cada documento que é impresso. Opções como seleção de papel, bandeja, fonte, resolução, tamanho, cor da imagem e assim por diante, devem ser acessíveis por meio de interfaces com o usuário, chamadas via aplicações. A Figura 5 ilustra um exemplo de DLL de Interface de Impressora.

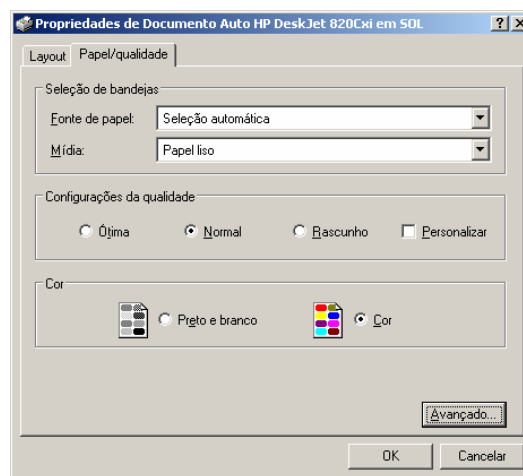


Figura 5. Exemplo de DLL de Interface da Impressora.

Fonte: HP DeskJet 820Cxi.

Uma DLL de interface da impressora é executada em modo usuário, sendo a responsável por fornecer uma interface para

que o usuário possa configurar as opções da impressora.

As aplicações exibem a interface pela chamada de funções exportadas pelo *spooler* de impressão e o *spooler*, por sua vez, chama funções definidas pelas DLLs de interface da impressora. O fornecimento de uma interface com o usuário não é uma responsabilidade somente da DLL de interface da impressora. A DLL também exporta funções que o *spooler* pode chamar para notificar o *driver* sobre os eventos do sistema relacionados à impressão, tais como atualizações e instalações de *driver* ou adições e conexões de impressora.

#### 4. CONCLUSÃO

O ambiente de impressão do Windows 2000 é uma parte do sistema operacional que possui componentes com características bem definidas e que formam um verdadeiro subsistema com complexas responsabilidades de realizar tarefas de impressão, que podem significar muito para qualquer tipo de usuário.

Conhecer os componentes do ambiente de impressão do sistema operacional Windows 2000 é essencial para os fabricantes de impressoras que desejam tornar seus produtos compatíveis com este sistema operacional. Desta maneira, eles podem ter ciência dos componentes do ambiente de impressão que devem desenvolver ou modificar para atingirem seus objetivos.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a DEUS por tudo que somos e temos; à empresa ENGWORKS Industrial Ltda. que nos disponibilizou vários recursos para a realização de pesquisas, desenvolvimento e conclusão deste artigo; à Microsoft por ter disponibilizado excelentes fontes de informações sobre o tema abordado; e, finalmente, a todas as pessoas que direta ou

indiretamente ajudaram para a conclusão deste artigo.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MICROSOFT, Inc. **Microsoft Windows Driver Development Kit** -Windows Server 2003 DDK. Redmond, 2003.

## REDES PEER-TO-PEER (P2P)

Glênio Symon Lima Silva  
gleniosymon@yahoo.com.br

**Resumo** - O artigo faz uma introdução às redes Peer-to-Peer (P2P), apresentando algumas características, aplicações mais utilizadas e uma análise de suas implicações legais.

**Abstract** - The article approaches the Peer-to-Peer networks (P2P), introducing some of its characteristics, applications and an analysis of its legal implications.

**Palavras-chave** - P2P, peer-to-peer, compartilhamento de arquivos.

**Keywords** - P2P, peer-to-peer, files share.

### 1. INTRODUÇÃO

Uma rede Peer-to-Peer (P2P) remonta aos primórdios da Internet, quando esta foi criada e permitia a comunicação direta entre qualquer par de computadores ligados à rede. Tal característica era necessária pois a sua finalidade era a de cooperação entre pesquisadores, por meio de compartilhamento de recursos, lembrando que as exigências de segurança não tinham os rigores atuais. Almeida (2001) relata que durante o crescimento de uso da Internet, a sua utilização foi desviada para um modelo hierárquico de serviços, com a discriminação entre os clientes (equipamentos mais simples) e os servidores (equipamentos mais robustos e caros). A tecnologia P2P traz de volta as origens da Internet. Porém, como a comunidade de usuários envolvida é muito maior, sente-se na pele o potencial que a tecnologia representa. Desde o *download* de arquivos até o seu uso corporativo, a tecnologia P2P cada vez mais é utilizada pelo mercado.

### 2. O QUE É P2P?

O P2P é uma tecnologia de comunicação que permite a qualquer dispositivo com acesso a uma rede de comunicação, prover serviços a outros dispositivos da mesma rede. Os participantes do sistema P2P podem agir como clientes ou servidores de recursos.

Em uma arquitetura P2P pura, cada computador (*peer* ou *nodo*) age como cliente - enviando pedidos de serviço a outros computadores e recebendo as respostas de pedidos de serviço feitos - e como servidor - recebendo pedidos de serviço de outros computadores, processando os pedidos e enviando a resposta com os resultados do serviço requerido ou propagando os pedidos de serviço a outros computadores.

Ao contrário da arquitetura cliente-servidor tradicional que dispõe os recursos no servidor, o ambiente colaborativo das Redes P2P distribui o seu volume de recursos entre os nós que participam da rede (Righi, 2005). Veja as figuras 1 e 2.

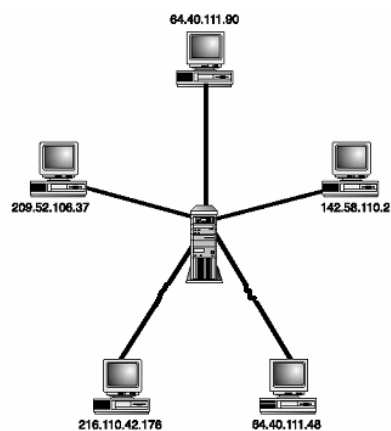


Figura 1. Arquitetura cliente servidor tradicional.

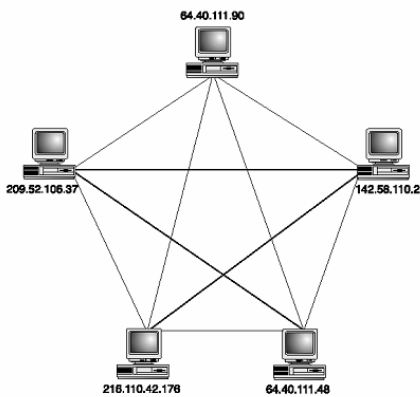


Figura 2. Arquitetura P2P Pura.

### 3. CARACTERÍSTICAS

Segundo Roger (2003), a arquitetura de armazenamento de dados em P2P visa criar um espaço conjunto a partir de contribuições individuais de vários computadores. Neste conjunto, todos atuam sob as mesmas regras. Tal característica permite grandes vantagens tais como, escalabilidade global, auto-configuração, permanência, tolerância a falhas e anonimato.

A chave para a implementação dessas características reside em denominar e localizar de uma maneira eficiente os outros nós e os dados na rede.

A função dos computadores “parceiros” nesse tipo de aplicação costuma ser o roteamento, localização e envio de mensagens além do armazenamento de dados.

#### 1. APLICAÇÕES

Algumas aplicações que podem se beneficiar dessas arquiteturas de armazenamento são: grupos de interesse, correio eletrônico, diretórios para grandes massas de dados científicos, rede de busca e sistemas de arquivos distribuídos.

O ponto de partida sobre as discussões sobre P2P foi o aplicativo Napster, programa criado em 1999, por Shawn Fanning, na época com 18 anos, para compartilhamento de músicas no formato MP3. O Napster não usava P2P puro, mas um tipo híbrido, no qual era dependente de um servidor de diretórios, que armazenava, entre outras coisas, o

endereço IP, o nome do usuário e a lista de arquivos para compartilhamento. O sucesso do programa foi tamanho que levou o seu criador à capa da revista Time americana.

Conforme cita Albuquerque (2003), apenas sete meses após ter sido fundada, a empresa Napster foi processada pela *Recording Industry Association of America* (RIAA), a poderosa associação das gravadoras norte-americanas, por violamento da lei de *copyright*. A RIAA alegou que a Napster tinha ilegalmente criado um negócio baseado no uso de material com *copyright*, o qual ela não tinha o direito de distribuir. A Napster, por sua vez, alegou que a empresa estava simplesmente fornecendo um serviço e que eram os usuários que estavam distribuindo o material entre si. A Napster perdeu a causa e seu servidor foi desativado. O fato do aplicativo poder ser desativado (P2P híbrido) pode ter sido decisivo quanto à sua condenação judicial.

A partir de então, sugeriram diversos programas de compartilhamento com a utilização da arquitetura P2P pura, ou seja, impossível de desativar, já que não é dependente de um servidor. Entre eles podem ser citados o e-Donkey, o Gnutella e o Freenet.

Um dos aplicativos que utilizam a tecnologia P2P e tem grande aceitação no mercado é o programa Skype, que permite a comunicação ao vivo pela Internet (voz sobre IP). Por utilizar a tecnologia P2P (híbrida), o Skype consegue descobrir e utilizar o melhor caminho possível de um ponto a outro e dessa forma obter maior velocidade e qualidade na comunicação. Tal qualidade supera até mesmo as linhas telefônicas convencionais, razão de mais de 178 milhões de *downloads* do instalador do aplicativo (SKYPE, 2005). Para se ter uma idéia da grandeza que a empresa Skype representa, recentemente, ela foi vendida para a e-Bay por 2,6 bilhões de dólares (Veja, 2005).

Soluções baseadas em P2P vem sendo implantadas em diversas áreas. Uma das mais interessantes é o de processamento computacional utilizando o tempo ocioso das máquinas da rede. Um exemplo é o caso do SETI@home. Trata-se de uma contribuição popular ao projeto *Search for Extraterrestrial*

*Intelligence* (Busca de Inteligência Extraterrestre), que utiliza o poder ocioso de processamento dos computadores de mais de 2,7 milhões de indivíduos espalhados por cerca de 230 países. É o mais poderoso computador do planeta destinado à finalidade de vasculhar sinais vindos do espaço em busca de vida inteligente de outras galáxias (Almeida, 2001).

## 2. PIRATARIA

Contudo, ainda existe uma grande discussão em torno dos aplicativos P2P que realizam compartilhamento de arquivos. Combatido por associações de gravadoras e produtoras de cinema, estão sendo incriminados por estas de contribuir com a pirataria. Alguns defensores do P2P explicam que trata-se de um meio tecnológico para transmissão de dados e que o uso ilegal parte do uso que cada um faz com ela. Talvez a falta de criatividade das gravadoras em lançar produtos com aceitação pelo mercado e sua grande ambição contribuam para a pirataria. Steve Jobs, diretor executivo da *Apple* já as criticou, conforme matéria da Folha Online (Folha, 2005).

Na opinião deste autor, o modelo de distribuição atual de música e filmes está ultrapassado, afinal estamos vivendo a era da interatividade e talvez seja isto o que esteja faltando.

## 6. CONCLUSÃO

Este artigo não tem o intuito de abordar todos os questionamentos sobre P2P, mas sim de provocar em cada um opinião a respeito dela. Almeida (2001) afirma que por tudo isso, está sendo provado que a tecnologia de comunicação P2P não se limita apenas a troca de arquivo de música digital. Observa-se a sua aplicação em várias áreas. É inegável que está rede veio para ficar e que deverão ser

descobertas novas formas para a sua utilização. As potencialidades crescem à medida que o número de usuários aumenta, principalmente, em decorrência dos recursos disponíveis e da usabilidade dos aplicativos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Tiago F. G. **Uma Breve História do P2P**. 2003. Universidade de Brasília: Brasília – DF, 2003. Disponível em: <http://www.cic.unb.br/docentes/pedro/trabs/p2p.html>. Acesso em 26 ago. 2005.

ALMEIDA, Robson. P2P Resgata a Internet Participativa. **Revista Tema**. Brasília, ano 26, n. 155. 2001. Disponível em: [http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/155/t151\\_06.htm](http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/155/t151_06.htm). Acesso em 26 ago. 2005.

FOLHA Online. **Líder da Apple classifica indústria fonográfica como "ambiciosa"**. São Paulo. 2005. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u18994.shtml>. Acesso em 20 de set. 2005.

RIGHI, R. R. **P2P role: uma arquitetura de controle de acesso baseada em papéis para sistemas colaborativos peer-to-peer**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROGER, William, **Introdução às Redes P2P**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: [http://www.gta.ufrj.br/seminarios/semin2003\\_1/william/Internet.htm](http://www.gta.ufrj.br/seminarios/semin2003_1/william/Internet.htm). Acesso em 26 ago. 2005.

SKYPE. **Skype Explained**. Disponível em: <http://www.skype.com/products/explained.html>. Acesso em 10 out. 2005.

VEJA. **E-Bay compra a Skype por 2,6 bilhões de dólares**. São Paulo: Editora Abril, 1923 ed., 21 de set. 2005

# A ALFABETIZAÇÃO CONSTRUTIVISTA

**Margarete Ribeiro Siqueira**  
megsiqueira@terra.com.br

**Miracy Helena de Lacerda Campos**  
nsmiracy@terra.com.br

Instituto Superior de Educação

**Resumo** - *A alfabetização tem-se constituído em um grande desafio na prática do docente. Quando a criança ingressa na escola, sua admiração e curiosidade quanto ao universo da escrita é enorme e, às vezes, por falta de um referencial teórico apropriado o professor acaba por prejudicar o interesse da criança pela escrita.*

*A construção do conhecimento sobre a língua escrita é um processo ativo, porém quando se fala na criança como sujeito deste processo, não se está querendo dizer que ela aprenderá a ler sozinha, sem ajuda alguma. Mas, sim, que a maioria das crianças já entra na escola com algumas hipóteses sobre a leitura/escrita; e, também, que não receberão e memorizarão informações que automaticamente farão com que leiam e escrevam.*

**Palavras-chave** – alfabetização, lecto-escrita, construtivismo, psicogênese.

## 1. INTRODUÇÃO

Aprender a escrever é um processo longo e complexo. Cada vez que se é convidado a redigir algo, precisa-se executar uma série de operações e recuperar uma série de conceitos e dados que já foram aprendidos. Entram em jogo conteúdos diversos: regras ortográficas, de pontuação, elementos de coesão, conteúdos conceituais e factuais da disciplina, revisão, capacidade de auto-regular-se durante o processo de produção, organização (letra, limpeza)...

A alfabetização é um processo de aquisição e apropriação do sistema da escrita, alfabético e ortográfico. Como decorrência, é

importante que a alfabetização se desenvolva num contexto de letramento – com a participação em eventos variados de leitura e de escrita, e o conseqüente desenvolvimento de habilidades de uso da leitura e da escrita nas práticas sociais que envolvem a língua escrita.

## 2. O ALUNO E SUA RELAÇÃO SOBRE O OBJETO DO CONHECIMENTO

O aluno necessita estabelecer relações sobre o objeto do conhecimento, através das intervenções do professor. É muito importante valorizar o pensamento da criança, suas idéias. Quando se dá esta oportunidade pode-se reconhecer sua lógica, mostrar-lhe suas limitações, trazer-lhe uma informação nova que a ajude a pensar mais e melhor.

Diferentes concepções do processo de alfabetização levam ao uso de variados métodos. Se a alfabetização for considerada como uma associação mecânica de sons e letras, a ênfase destes métodos recairá no treino das percepções auditiva e visual e das habilidades motoras.

Normalmente, as diferentes cartilhas tentam levar os alunos à descoberta da estrutura da língua escrita, sem se preocupar com o conteúdo por ela veiculado. Desta forma, a escrita é introduzida de modo artificial, com frases que não têm sentido algum para quem as lê, servindo apenas como exercícios de adestramento. Nem sempre se forma o leitor, mas meramente um decodificador de sinais impressos.

Se for considerada a atividade cognitiva da própria criança, procurar-se-á criar e dar oportunidades de conviver e usar a

escrita para chegar à "compreensão" da sua estrutura, entendendo-se a língua escrita não como um mero código de transcrição dos sons da fala, mas como um sistema de representação da linguagem, servindo para comunicar idéias e sentimentos, por meio de símbolos.

A ênfase recairá na compreensão da leitura e não mais na decodificação de sinais. Tem-se, portanto, uma alfabetização paralela ao letramento. Sendo assim, é importante que sejam proporcionadas oportunidades do uso da escrita de forma significativa, de tal modo, que o alfabetizando possa explorar os vários usos do material gráfico. Quanto mais material de leitura for criado pelo professor e seu grupo de alunos, mais sentido terá para quem dele se utilizar. Em vez dos textos estereotipados das cartilhas, por que não aprender a ler usando textos de revistas, poemas, cartazes, listas de coisas que interessem aos alunos, histórias em quadrinhos, placas com nomes de ruas, avisos, manchetes de jornais, livros de literatura infantil, cartões com os nomes dos alunos?

É importante que o alfabetizando perceba o uso social da escrita e não a veja apenas como algo escolar, a partir de textos desligados da realidade, visando, apenas, à decodificação de sinais.

O professor que alfabetiza letrando estará conduzindo o alfabetizando a apropriar-se da escrita e, também, tornar a escrita "própria", sabendo utilizá-la eficientemente.

### **3. O ERRO SOB O PONTO DE VISTA DA PSICOGÊNESE**

A escrita desde o início seria uma tentativa de interação com o outro, uma tentativa de sentido, uma tentativa de passar para o outro o que se passa em seu interior. O problema é que a escola não valoriza essa escrita, somente valoriza a escrita "correta" aos moldes dos adultos, o que não é essa escrita é "erro" ou "incompreensão". A escola com essa sua visão não vê que a aprendizagem da criança tem todo um sentido, uma interação e toda uma construção

que pode ser cortada pela intervenção sobre o "erro" dela.

O aluno que não domina a "convenção", não está alfabetizado, apenas estabelece relações em níveis de alfabetização. Sendo assim, está em processo de alfabetização, não comete "erros" e sim alterações em sua escrita.

É de suma importância ter o cuidado de explicar às crianças que não existe um jeito certo ou errado de se expressar, mas destacar que a escrita possui normas, regras definidas. A correção ortográfica deve ser feita com o maior cuidado, pois a mesma fora de tempo pode inibir a língua escrita. Isto não quer dizer que a escola deva ignorar o erro ortográfico, apenas que deve saber qual o momento certo para fazê-lo, sem criar inibições. O erro como parte do processo de aprendizagem é importante e necessário, devendo ser encarado como resultado de uma postura de experimentação, onde a criança levanta hipóteses, planeja uma estratégia de ação e a põe a prova.

O professor precisa saber que os erros devem ser categorizados de acordo com os estágios da lecto-escrita e também compreender o desenvolvimento das idéias da criança sobre a escrita como um processo evolutivo, sendo que na lição tradicional, a criança sabe ou não sabe, pode ou não pode, se equivoca ou acerta. Isto torna muito difícil compreender que a criança está apresentando uma evolução e que certas coisas são normais dentro da evolução, ainda que ela cometa erros em relação à escrita adulta. O professor deve sempre interpretar a produção gráfica das crianças de maneira positiva.

### **4. CONCLUSÃO**

O conhecimento da evolução psicológica do sistema de escrita por parte dos professores é fundamental para que se possa avaliar os progressos das crianças e, mais importante ainda, "ver" sinais da alfabetização ainda não observados. E, segundo os autores da linha construtivista, o erro é uma etapa do desenvolvimento da criança na aquisição da escrita e sendo assim, cabe ao professor reconhecer os níveis da representação gráfica

e elaborar atividades respeitando o nível em que seu aluno se encontra, possibilitando assim, uma aprendizagem efetiva e eficaz, pois a aquisição da escrita convencional depende em grande parte da ação educativa do professor. Muda-se, assim, o enfoque da formação do professor alfabetizador de "*como se ensina*" - que método utilizar - para "*como se aprende*" - que mediação utilizar para que a criança avance na compreensão do significado e da estrutura da escrita.

“A minha contribuição foi encontrar uma explicação segundo a qual, por trás da mão que pega o lápis, dos olhos que olham, dos ouvidos que escutam, há uma criança que pensa” (Ferreiro, 2001).

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Faculdade de Administração e Informática e ao Instituto Superior de Educação de Santa Rita do Sapucaí, por nos proporcionar uma boa estrutura, incentivando e colaborando na criação deste trabalho.

#### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

FERREIRO, E. **Alfabetização em Processo**. 14 ed. São Paulo – SP: Cortez, 2001.

#### **BIBLIOGRAFIAS**

AZENHA, M. G. **Imagens e Letras**. 3 ed. São Paulo – SP: Ática, 1997.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. **Psicogênese da Língua Escrita**. Porto Alegre – RS: Artmed, 1999.

# A REVOLUÇÃO DURADOURA

**Daniel Ferreira da Silva**  
nsfai\_danielfsilva@yahoo.com.br

**Yago Euzébio Bueno de Paiva**  
Orientador  
Iyjunho@uol.com.br

Instituto Superior de Educação

**Resumo** - *O texto deste artigo, trata das várias formas de educação, estrutura escolar e tem o seu foco definido na condição, quase que única para ascensão social na sociedade capitalista que é através da melhoria e democratização do ensino, dando condições às classes menos favorecidas de chegar a uma universidade e disputar o mercado de trabalho em iguais condições com alunos de outras classes sociais.*

**Palavras-chave** – *Revolução, educação e estrutura social*

## 1. INTRODUÇÃO

*“...Entendes tú o que lês?...Como poderei entender se alguém me não ensinar?”  
Atos-8:30-31*

A simplicidade da estrutura social de uma escola é muitas vezes desprezada, visto que com um Diretor, um Coordenador Pedagógico, o Corpo Docente e os Discentes, já estamos com essa totalmente montada e pronta para atingir a sua função na sociedade, qual seja, ensinar.

Os atores dessa sociedade tem suas posições definidas e procuram executar suas funções da melhor forma possível, embora o trabalho seja árduo, as partes envolvidas se comunicam, trocam idéias que muitas das vezes são conflitantes para esse meio.

De um lado a organização escola, tenta manter certos padrões de conduta e definições, esta mesma escola como organismo social e, portanto em mutação constante, procura a cada momento adaptar-se às novas formas de convívio social e

tecnológico, o que torna a eterna luta do tradicional com o inovador ou vanguardista, às vezes sem sentido, pois todos em última hipótese, procuram o bem estar do aluno.

Do modo patriarcal, onde o ensino era feito “em casa “ e apenas os homens eram letrados e aptos a dirigir as instituições, até os dias de hoje onde a igualdade entre homens e mulheres, fizeram destas, também, detentoras do conhecimento e porque não dizer, do PODER, verificamos o quanto importante é para o ser humano a questão das letras e seu domínio.

“Antigamente existiam sociedades sem escolas, e ainda hoje isso acontece em algumas áreas chamadas “mais atrasadas” do Terceiro Mundo. Na sociedade africana pré-colonial, educar-se era viver a vida do dia-a-dia da comunidade, plantar, escutar da boca dos velhos as histórias da tradição oral, participar nas cerimônias coletivas.

A prática coletiva consistia na aquisição de instrumentos de trabalho e na interiorização de valores e comportamentos, enquanto o meio ambiente em seu conjunto era um contexto permanente de formação.

Não havia professores.

Todo adulto ensinava.

Aprendia-se à partir da própria experiência dos outros.

Aprendia-se fazendo, o que tornava inseparáveis o saber, a

vida e o trabalho” (HARPER, 1983, p.25).

Se nos remetermos às primeiras civilizações que são bem posteriores à idade da Pedra, os Egípcios, por exemplo, a oratória era tida como um valor imprescindível aos governantes até o séc. 2000 a.C, onde iniciou-se por motivos sociais, a necessidade da aquisição da escrita, talvez não como a conhecemos, mas era uma forma de representação gráfica da fala e nem todos detinham esse conhecimento, o que tornava os detentores desse, governantes.

Os mestres gregos tais como Homero e Platão, considerado o “educador de toda Grécia”, definiu a arte de “falar” e de “fazer”, como dois momentos de quem governa, o que foi transmitido às gerações de jovens governantes, tendo por esse caminho aparecido Pitágoras, que podemos dizer: democratizou a educação da época.

Não há a intenção neste artigo de fazer um tratado sobre os primórdios da Educação e sim com os fatos históricos acima, iniciarmos a compreensão da base do mesmo que é a possibilidade de mudanças através do Ensino, procurarei focar ainda outros pontos em que ocorreram modificações substanciais, pela detenção de conhecimento e conhecimento escrito.

Há necessidade de ressaltar alguns exemplos de povos como o povo Judeu, que sempre se notabilizou pelo conhecimento escrito, desde os DEZ MANDAMENTOS, seguindo-se com os Livros da LEI, Livros Proféticos, Históricos e outros, o povo Europeu, em especial o Francês, que viveu épocas de obscurantismo e pobreza e o Ensino lhes trouxe um novo horizonte e tantos outros povos que só tiveram a sua “REVOLUÇÃO” duradoura, na atinção e apropriação do conhecimento escrito e conseqüentemente na valorização da Escola, como fonte geradora e preservadora deste bem.

## 2. DESENVOLVIMENTO

No afã de demonstrar a questão fim deste artigo, temos que passar pela formação da estrutura social e do sistema escolar que se

define como um conjunto de uma rede de escolas e sua estrutura de sustentação.

O sistema escolar é parte da organização da sociedade, e é instituído por elementos mais poderosos. Desta forma o sistema escolar é comandado pela elite e é ela quem determina a forma de atuação da mesma, quem deve freqüentar as escolas e a quem as escolas devem servir.

A melhoria de qualidade de vida da classe média impôs uma nova escola onde as classes de renda mais baixa, conseguiram atingir os bancos escolares. A democratização da estrutura social, tornando menores as barreiras entre as classes sociais, contribuiu para a democratização dos sistemas escolares.

Cabe neste momento uma reflexão sobre as classes menos favorecidas, negros e portadores de necessidades especiais que tem sido levadas às escolas por projetos de lei, assegurando-lhes o direito de integrarem a sociedade como um todo e usufruírem de seus direitos como cidadãos, tendo também o acesso à educação e posteriormente o direito de disputarem o mercado de trabalho em igualdade de condições com quaisquer outros profissionais.

A Inclusão é necessária e urgente, carece no entanto, de bases sólidas, infraestrutura, condições de continuidade, não se pode perder um momento tão importante com leis inconsistentes e falta de visão do futuro. O profissional gerado por esse benefício, necessita de subsídio para se firmar e conquistar seu papel na sociedade, não pode simplesmente servir de chamativo para votos, precisa e merece “respeito”.

A educação tem o seu perfil, formado de acordo com a sociedade em que está inserida o que de certa forma contribui a restrição do ensino em sociedades que temem ser dominadas, por idéias e ideais de outros povos. Vale a pena relembrar o que foi escrito acima em que a educação em certos momentos é dirigida por uma elite que não tem a menor preocupação com a ascensão de outras classes e assim, domina e indica todas as diretrizes do ensino.

O tipo de educação recebida e a conseqüente educação de um indivíduo sempre foram fatores na determinação da camada social a que ele pertence,

funcionando, a educação, como elemento que contribui para a hierarquização das pessoas e dos grupos.

Nas sociedades mais abertas, de classes sociais, a educação como processo social mais global, funciona como um grande canal de circulação social. A educação nessas sociedades estimula a competição e funciona como elemento que possibilita a ascensão social dos indivíduos. Muitos indivíduos nascidos em camadas sociais mais pobres só alcançam uma posição social mais elevada através da educação.

A análise do sistema escolar e sua estrutura organizacional reflete em suma, a mobilidade requerida na própria sociedade, onde a atinção de conhecimento possibilita a progressão neste contexto.

Podemos dizer que onde exista sociedade, também existe alguma forma de hierarquia ou estratificação social entre seus membros.

A diferenciação entre as classes fica muito clara no conjunto de bens materiais adquiridos e sem sombra de dúvidas no nível das escolas frequentadas e conseqüentemente na aquisição de conhecimento, principalmente o conhecimento de mundo, em viagens e intercâmbios culturais que agregam valor na formação do cidadão. Podemos inferir uma verdade que não é absoluta, pois o conhecimento nada tem a ver com a ética, que quanto maior as oportunidades maiores são as chances de sucesso e progressão social.

Podemos exemplificar de forma simples, essa progressão com uma analogia entre uma pessoa que conclui o 2º grau e cessa seus estudos e uma outra que continua e faz o curso superior. É fácil a constatação de que aquela pessoa que fez o curso superior terá, de uma forma normal dentro sistema capitalista, maiores oportunidades de ascensão social.

A mobilidade social entendida como mudança de posição social de uma pessoa, varia de uma sociedade para a outra. Em uma sociedade mais aberta e democrática como as sociedades capitalistas, onde a educação funciona como canal de ascensão social, a possibilidade de subir na escala social e econômica depende cada vez mais da posse de diplomas e graus.

O sistema capitalista mede as pessoas pelo êxito financeiro e este é causador da ascensão social que em um certo momento tem uma ligação, para se consolidar efetivamente, com a educação, tornando esse êxito como algo extremamente firme.

Sem o processo educativo a colocação profissional ou social fica inatingível, pois o mercado e a sociedade buscam a cada dia, pessoas comprometidas e com respostas às inquietações da mesma e é através do ensino que isto ou este cidadão vem à tona.

A escola de hoje não é a escola que ansiamos e até temos correntes que admitem o fim da mesma nos níveis de descaso e desconhecimento em que estão, no entanto, queremos uma escola que funcione bem e que cumpra o seu papel, que é de dar instrução de boa qualidade a todos.

Essa expectativa em relação ao que a escola pode e deve fazer é ainda mais forte nas camadas sociais menos favorecidas, sendo para o povo encarada como única forma de ascensão social e melhoria de vida, o que fica claro no desprendimento de pais dessas classes, que renegam seus próprios prazeres e doam suas vidas e força de trabalho no desejo e financiamento de cursos, para ter um filho “doutor”.

No Brasil, passamos por uma tentativa firme de democratização da escola, isto é, dar condição de que todos tenham oportunidades iguais de estudo e conseqüente mobilidade social, o que em parte está sendo conseguido por este governo.

A luta pela democratização da escola, ainda está longe de ser vencida, as amarras sociais e elitizadas de nosso povo resiste ofegante mas não cambaleou, continua firme à frente de decisões que atrasam e impedem a celeridade deste processo, tão necessário ao desenvolvimento de nosso povo, na procura de sair do jargão já conhecido de “país do futuro”.

A realidade não é verde-amarela, o horizonte ainda não está azul e as brancas nuvens ainda impedem olhar para as estrelas, a desigualdade social é muito grande, os custos da escola pública cada vez mais altos pesando no bolso do trabalhador e os governantes não perceberam sua real missão.

### 3. CONCLUSÃO

Embora com todos os fatores expostos acima, com toda a certeza podemos afirmar : não há maior e mais duradoura revolução que a revolução pela EDUCAÇÃO, ELA transforma o homem em protagonista e detentor de seu destino e possibilidades, faz com que a pessoa produza e retenha conhecimento e voe por distâncias nunca imagináveis, tornando-se verdadeiramente livre para o pensar e agir na sociedade.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HARPER, B. et al. **Cuidado, Escola!** 10 ed. São Paulo: Brasiliense, 1983.

#### BIBLIOGRAFIAS

DIMENSTEIN, Gilberto. **O Fim da Escola.** Coleção CIEE-09, São Paulo: CIEE,1998. 60p.

FERREIRA, J. A. **A Bíblia Sagrada.** São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 1998.

OLIVEIRA, P. O. **Introdução à Sociologia da Educação.** São Paulo: Ática, 1983.

PAROLIN, Isabel. **Escola e família:** parceiras na educação. Revista Atividades& Experiências. São Paulo, p. 40-41, jun. 2004.

SILVA, J.C. **A exclusão do negro na universidade pública.** Dissertação de mestrado. UNICAMP, 2001.

# RESUMOS DOS PROJETOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – TURMA 2004

## CENTRAL DE SUPERVISÃO FISIOLÓGICA

Diego Ferreira de Souza

João Alberto de Castro Toledo

Rafael Carlos de Oliveira

Ricardo Ribeiro Rocha

Profa. Eunice Gomes de Siqueira  
Orientadora

**Resumo:** Nas últimas décadas nota-se que houve um grande avanço tecnológico em todas as áreas do conhecimento. Duas dessas áreas que se destacam são as áreas de Medicina e de Informática. Percebe-se, também, que elas estão cada vez mais integradas para auxiliar o homem na tomada de decisão. Este projeto relata o desenvolvimento de um sistema de software voltado para a área médica, denominado Central de Supervisão Fisiológica. Sua função é receber e apresentar os dados enviados por diversos equipamentos do tipo oxímetro, ligados a pacientes em tratamento em uma unidade de saúde.

**Palavras-chave:** Sistemas de software, monitoração de pacientes, oxímetro.

## O SOFTWARE LIVRE NAS ORGANIZAÇÕES

Carla Fernanda de Lima

Fabiano Beraldo de Castro

Leonardo Pereira Vilela

Murillo Marques Neto

Tatiana de Jesus Vieira

Prof. Alexandre Franco de Magalhães  
Orientador

**Resumo:** Este trabalho visa mostrar o software livre como uma solução economicamente viável para as organizações públicas e privadas, avaliando as suas vantagens e desvantagens. O trabalho é complementado com a apresentação de um projeto de sistema de software, desenvolvido somente com ferramentas livres.

**Palavras-chave:** Software livre, Projeto GNU, licenças de software.

## **E-MEETING: SOFTWARE PARA AGENDAMENTO DE REUNIÕES**

Carina Maria De Almeida

Éder Silva Fraga

Júlio Resende Ribeiro

Marlene da Fonseca Lima

Roberta De Freitas Lopes

**Resumo:** Este projeto mostra o desenvolvimento do aplicativo E-meeting - um software para gerenciamento de reuniões em ambiente distribuído. Cabe a este sistema agendar reuniões, alocando os recursos materiais necessários e garantindo a possibilidade de participação do maior número de membros possíveis. Ele também possibilita o acompanhamento da pré e pós-reunião e fornece meios para facilitar a geração de atas.

**Palavras-chave:** Sistema de software, agendamento de reuniões, aplicações Web.

## **APRENDA! SISTEMA DE APOIO À ALFABETIZAÇÃO DE DEFICIENTES AUDITIVOS**

Ana Carolina Pieroni Beraldo

Elisa Carneiro Toledo

Maria Lúcia Rodrigues Carvalho

Paulo César da Costa

Sarita Silva Carneiro e Taciana Freitas da Silva

Profa. Silvana Isabel de Lima

Orientadora

**Resumo:** A audição é um dos sentidos mais importantes para que o indivíduo possa se comunicar com o mundo. O processo de alfabetização de crianças com deficiência auditiva é realizado de forma a dar a elas, um instrumento lingüístico que as tornem capazes de se comunicarem. Com este intuito, este projeto trata do desenvolvimento do software Aprenda! que visa auxiliar a alfabetização de crianças com deficiência auditiva, de forma a incluí-las na sociedade e no mundo da Informática.

**Palavras-chave:** Sistemas de software, deficiência auditiva, Linguagem Brasileira de Sinais, inclusão social.

## **DIGITAL INFORMATION SYSTEM**

Daniel Guersoni Alves Rodrigues

Leandro Aparecido Borges da Silva

Thiago Eduardo Reis Franco

Vandeir de Paula Barreiro

Prof. Alexandre Franco Magalhães

Orientador

**Resumo:** PA maioria das empresas tem, no seu dia-a-dia, a circulação de inúmeros documentos. Geralmente, quando um documento é solicitado, há dificuldade para o mesmo ser encontrado e a velocidade com a qual ele vai da origem até o seu destino pode levar a uma perda de produtividade na empresa. Por essas razões, este projeto trata do desenvolvimento da plataforma Digital Information System (DIS) cuja ênfase é na utilização de tecnologias de digitalização de imagens e no gerenciamento eletrônico de documentos.

**Palavras-chave:** Gerenciamento eletrônico de documentos, digitalização de imagens, tecnologia J2EE.

## Orientações para a apresentação de artigos

1. A Revista INICIA Publica artigos acadêmicos, monografias, resenhas de livros e artigos livres.
2. Poderão enviar trabalhos todos os alunos universitários matriculados nesta Instituição, dando prioridade a temas relacionados às áreas de Administração, Informática e Educação.
3. Todos os originais recebidos serão submetidos à apreciação do professor da disciplina subordinada e ao Conselho Editorial, que decidirá pela sua publicação. A Revista INICIA não se compromete a devolver os textos que não forem publicados, podendo fazê-lo por solicitação dos autores.
4. A Revista INICIA tem autonomia para fazer alterações nos originais, para adequá-los às normas de correção gramatical e ortográfica e às exigências de clareza, objetividade e concisão, tendo em vista torná-los acessíveis ao maior número possível de leitores.
5. A Revista INICIA não remunera os autores do texto publicado.
6. Os artigos e monografias não devem exceder a dez páginas incluindo referências bibliográficas, notas, tabelas e gráficos. Ambos devem ser acompanhados de resumo e abstract de no máximo 150 palavras cada um. As palavras chaves poderão ser de 3 a 5 no máximo.
7. Os artigos, monografias e resenhas devem ser formatados para folha A-4, fonte Times New Roman nº12, com espaçamento simples.
8. Os textos devem ser gravados em disquetes 3½, em Word for Windows 6.0 ou outro editor de texto compatível. O disquete deve vir acompanhado de cópia em papel.
9. Os originais devem conter as seguintes informações sobre o autor: instituição a que está vinculado, ano que está cursando e endereço eletrônico.
10. Os originais devem ser entregues sempre na primeira semana de agosto.
11. A Revista INICIA será divulgada na FAITEC.
12. Nas referências bibliográficas, que acompanham os artigos, as obras devem ser identificadas por autor e data, entre parênteses, no transcorrer do texto. No fim do artigo deve constar a referência bibliográfica completa. Se, por exemplo, for citada no texto a obra Raízes do Brasil, de Sérgio de Holanda Buarque, escrever (Holanda, 1935, pp. 73-75). Ao fim do texto deve aparecer:

HOLANDA, Sérgio Buarque de (1936) Raízes do Brasil, São Paulo, 5ª edição, Global Editora, 1969. Primeira edição, 1936.

A data escolhida para referência pode ser a da edição ou, de preferência, a da edição original, de forma a deixar clara a época em que a obra foi produzida. No caso, deve-se incluir ambas as datas, a da edição utilizada a da edição original.

O nome de jornais e revistas deve aparecer sempre em itálico e o nome dos artigos entre aspas. Os artigos devem ser identificados pelo volume, número e data do jornal ou revista. Por exemplo: Revista Inicia, “O Capital Privado e o Financiamento do Metrô”, Luís Marcelo Gallo, vol. 4 nº 15, agosto/setembro de 1998.

O conteúdo dos artigos é de exclusiva responsabilidade de seus autores. Todos os direitos editoriais são reservados. Nenhuma parte das publicações poderá ser reproduzida sem permissão prévia do conselho editorial ou sem contar com o crédito de referência.

A aceitação do trabalho para publicação implica na transferência de direitos do autor para a Revista INICIA, sendo assegurada a mais ampla divulgação da informação.