

REVISTA Univap

CIÊNCIA • TECNOLOGIA • HUMANISMO

São José dos Campos - SP - v. 6 - n. 9 - dez/99 - ISSN 1517-3275

Uma publicação da:

**UNIVERSIDADE DO
VALE DO PARAÍBA**

9

A REVISTA Univap tem por objetivo divulgar conhecimentos, idéias e resultados, frutos de trabalhos desenvolvidos na Univap - Universidade do Vale do Paraíba, ou que tiveram participação de seus professores, pesquisadores e técnicos, e da comunidade científica. Os artigos assinados são de responsabilidade exclusiva de seus autores. A publicação total ou parcial dos artigos desta revista é permitida, desde que seja dada a devida citação completa à fonte.

Baptista Gargione Filho
Reitor

João Luiz Teixeira Pinto
Vice-Reitor e Pró-Reitor de Credenciamento e Reconhecimento de Cursos e de Reconhecimento da Universidade

Ailton Teixeira
Pró-Reitor de Planejamento, Administração e Finanças

Antonio de Souza Teixeira Júnior
Pró-Reitor de Integração Universidade e Sociedade

Maria da Fátima Ramia Manfredini
Pró-Reitora de Cultura e Divulgação

Cláudio Roland Sonnenburg
Diretor da Faculdade de Ciência da Computação

Élcio Nogueira
Diretor da Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo

Elizabeth Moraes Liberato
Diretora da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas

Francisco José de Castro Pimentel
Diretor da Faculdade de Direito do Vale do Paraíba

Jair Cláudio de Melo
Diretor da Faculdade de Ciências da Saúde

Maria Tereza Dejuste de Paula
Diretora da Faculdade de Educação

Marcos Tadeu Tavares Pacheco
Diretor do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento

Vera Maria Almeida Rodrigues Costa
Diretora da Faculdade de Comunicações e Artes

COORDENAÇÃO GERAL
Antonio de Souza Teixeira Júnior

SUPERVISÃO GRÁFICA
Maria da Fátima Ramia Manfredini

REVISÃO DE TEXTO
Glória Cardoso Berti

DIGITAÇÃO E FORMATAÇÃO
Gláucia Fernanda Barbosa Gomes

SECRETARIA GRÁFICA
C & D Propaganda

IMPRESSÃO
Assent Gráfica e Editora

CONSELHO EDITORIAL
Ailton Maciel Monteiro
Antonio de Souza Teixeira Júnior
Antônio dos Santos Lopes
Cláudio Roland Sonnenburg
Élcio Nogueira
Elizabeth Moraes Liberato
Francisco José de Castro Pimentel
Jair Cláudio de Melo
Marcos Tadeu Tavares Pacheco
Maria da Fátima Ramia Manfredini
Maria do Carmo Silva Soares
Maria Tereza Dejuste de Paula
Rosângela Taranger
Vera Maria Almeida Rodrigues Costa

CORRESPONDÊNCIA
UNIVAP-Av. Shishima Hifumi, 2.911 - Urbanova
CEP 12244-000 - São José dos Campos - SP - Brasil
Tel. (0XX12) 347-1000 - Ramal 2010
Fax: (0XX12) 349-1334
E-mail: texjr@univap.br

SUMÁRIO

v.6

n. 9

dez.99

ISSN 1517-3275

PALAVRA DO REITOR 3

EDITORIAL 5

DO EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA E DA PESQUISA NA UNIVERSIDADE

João Luiz Teixeira Pinto, Maria Tereza Dejuste de Paula 11

OS ENCONTROS NACIONAIS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PROMOVIDOS PELA UNIVAP

Marcos Tadeu Tavares Pacheco, João Luiz Teixeira Pinto 14

MOVIMENTO DE APOIO MUNDIAL ÀS GENIALIDADES PRESENTES

Maria Alice Marcondes 21

O SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO

Antonio de Souza Teixeira Júnior 27

A ESCRITA COMO UM PERCURSO PARA "CURA"

Cristiane Miryara Drumond de Brito 39

ESTUDO DE GENOMAS NA UNIVAP

Francisco Gorgônio da Nóbrega, Marina Pasetto Nóbrega 47

O BRASIL E A TECNOLOGIA ESPACIAL

Luiz Alberto Vieira Dias 51

ECONOMIA INDUSTRIAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Valdir Fernando Adriano, Friedhilde Maria Kustner Manolescu 57

ASPECTOS LITO-ESTRUTURAIS DAS ROCHAS DA REGIÃO DE CAMPO BELO (MG)

Paulo Sérgio de Rezende Nascimento 66

GERAÇÃO DE MALHAS NÃO-ESTRUTURADAS PARA UTILIZAÇÃO EM PROBLEMAS AERODINÂMICOS

Heidi Korzenowski 71

CÁLCULO DO ESCOAMENTO HIPERSÔNICO EM TORNO DE UM MICROSATÉLITE RECUPERÁVEL

Élcio Nogueira, Heidi Korzenowski 78

Revista UniVap - Ciência - Tecnologia - Humanismo/Universidade do Vale do
Paraíba. v.1, n.1 (1993) - São José dos Campos: Universidade do Vale do
Paraíba, 1993 -
v.: il.; 30cm.

Semestral.

1 - Universidade do Vale do Paraíba
2 - Ciência e Tecnologia

Sabemos muito pouco sobre o processo de evolução das civilizações e de sua decadência e desaparecimento.

Spengler, dentre outros, tratou o assunto em seu conhecido livro "A Decadência do Ocidente", no qual procura mostrar a existência de grandes ciclos de ascensão e queda das civilizações. Grandes impérios se formaram e desapareceram, porque lhes faltou construir um espaço de interesses condizentes com as necessidades de seus cidadãos.

Assistimos, neste século, ao desmoronamento e à formação de alguns impérios, como a URSS, rapidamente desmontada; o Reino Unido, que ainda reverencia uma Rainha distante, quase virtual; e o surgimento do império econômico-tecnológico norte-americano, cuja presença se faz sentir em todas as latitudes.

As universidades são, ou devem ser, espaços de interesses condizentes com as necessidades de seu entorno de influência.

É preciso manter professores e alunos unidos, em atividade permanente, cada um agindo como uma equipe e cada equipe atuando como a universidade.

Esta Revista mostra que é possível reunir autores diversos para expressar os pensamentos de diferentes grupos de trabalho; não basta somente reuni-los, mas é preciso sobretudo propiciar condições de modo a compor o pensamento da Universidade.

Aspectos muito importantes, abordando o desempenho racional e emocional, estão presentes em muitos artigos, cujos questionamentos serão muito úteis, para que atuem todos, não somente como um bando de bons músicos, mas sobretudo, e cada vez mais, como uma excelente orquestra.

**Baptista Gargione Filho, Prof. Dr.
Reitor da UNIVAP**

Estamos editando o terceiro número da Revista Univap, neste emblemático ano de 1999, que marca a antevéspera do novo milênio, mas vem sendo entendido, mediante a numerologia que o expressa, como o final do século XX, o qual em verdade só será iniciado em 1º de janeiro de 2001.

Seja como for, o esforço desenvolvido para editar três números da Revista Univap em 1999 mostra que poderemos avançar para quatro números no ano 2000, alcançando o caráter trimestral para a Revista.

O Conselho Editorial da Revista Univap tem procurado incentivar a publicação de artigos, de modo que nossos professores sejam encorajados a expressar, escrevendo, o que considerem mais relevante para traduzir o sentimento e o pensamento de seus grupos de trabalho.

Os artigos deste número abordam assuntos muito variados e alguns poderão mesmo trazer questionamentos quanto à sua adequação. Isto é salutar, pois não somos um conjunto de vacas presepinas e mesmo porque o essencial nem sempre é visível e sua avaliação é difícil.

É importante reconhecer que cada vez mais as emoções dominam grande parte de nossas vidas e que é preciso temperá-las com a racionalidade.

É difícil, senão impossível, expressar emoções, mediante seu enquadramento em modelos racionais.

A visão de um quadro de van Gogh ou a audição de um concerto de Beethoven, ou mesmo a leitura de um romance de André Gide, perdem todo seu impacto, se quisermos avaliá-los por padrões de pura racionalidade.

Procuramos assegurar a liberdade do autor, ao mesmo tempo que o ajudamos mediante uma revisão cuidadosa do texto. O mérito da contribuição foi também avaliado, de modo a assegurar o nível desejável da Revista.

**Antonio de Souza Teixeira Júnior, Prof. Dr.
Pró-Reitor de Integração Universidade x Sociedade**

A FUNDAÇÃO VALEPARAIBANA DE ENSINO - FVE E A UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA - UNIVAP

A **Fundação Valeparaibana de Ensino (FVE)**, com sede à Praça Cândido Dias Castejón, 116, Centro, na cidade de São José dos Campos, Estado de São Paulo, inscrita no Ministério da Fazenda sob o nº 60.191.244/0001-20, Inscrição Estadual 645.070.494-112, é uma instituição filantrópica e comunitária, que não possui sócios de qualquer natureza, com seus recursos destinados integralmente à educação, instituída por escritura pública de 24 de agosto de 1963, lavrada nas Notas do Cartório do 1º Ofício da Comarca de São José dos Campos, às folhas 93, vº do livro 275.

A **Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)**, mantida pela FVE, tem como área de atuação prioritária o Distrito Geoeeducacional, DGE-31. Sua missão é a promoção da educação para o desenvolvimento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte (DGE-31).

Até o presente, a UNIVAP possui os seguintes **Campus**:

- a) **Campus Centro**, em São José dos Campos, situado à Praça Cândido Dias Castejón, 116, e à Rua Paraibuna, 75.
- b) **Campus Urbanova**, situado à Av. Shishima Hifumi, 2.911, que abrange os territórios dos municípios de São José dos Campos e de Jacareí.
- c) **Campus Jacareí**, localizado no Bairro Vila Branca.

A **Educação Superior**, objetivo da UNIVAP, abrange os cursos e programas a seguir descritos:

- 1) **Graduação**, abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio ou equivalente e que tenham sido classificados em processo seletivo.
- 2) **Pós-graduação**, compreendendo programas de Mestrado e Doutorado, Especialização e outros, abertos a candidatos diplomados em cursos de graduação e que atendam aos requisitos da UNIVAP.
- 3) **Extensão**, abertos a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos em cada caso, pela UNIVAP.
- 4) **Educação à distância**, com uso de novas tecnologias de comunicação.
- 5) **Formação tecnológica**, em nível de 3º Grau.
- 6) **Cursos seqüenciais**, por campo de saber, de diferentes níveis de abrangência, a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos pela UNIVAP.

A FVE é também mantenedora, tendo em vista a educação integral dos futuros alunos da UNIVAP, de cursos de **Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio** e ainda de **Formação Profissional e Técnica**.

A UNIVAP, em seu Projeto Institucional, centra-se:

- 1) numa **função política**, capaz de colocar a educação como fator de inovação e mudanças na região do Vale do Paraíba e Litoral Norte - o DGE-31;
- 2) numa **função ética**, de forma que, ao desenvolver a sua missão, observe e dissemine os valores positivos que dignificam o homem e a sua vida em sociedade;
- 3) numa proposta de **transformação social**, voltada para a região do Vale do Paraíba e Litoral Norte;
- 4) no **comprometimento da comunidade acadêmica** com o desenvolvimento do País e, em especial, com a região do Vale do Paraíba e Litoral Norte, sua principal área de atuação.

UNIVAP está em permanente interação com agentes sociais e culturais que com ela se identificam. Como decorrência da demanda de seus cursos ou dos serviços que presta, estabelece convênios com instituições públicas e privadas, no Brasil e no Exterior. Estes convênios resultam na cooperação técnica e científica, na qualificação de seus recursos humanos e tecnológicos, na viabilização de estágios acadêmicos e na prestação de serviços. A história da UNIVAP, enraizada na trajetória da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte, traz consigo a marca da participação comunitária, a partir do compromisso que tem com a sociedade regional, alicerçado na tradição, na busca da excelência acadêmica, na qualidade de seu ensino, no diálogo com a comunidade e no exercício da tríplice função constitucional de assegurar a indissociabilidade de pesquisa institucional, ensino e extensão.

Como atividades de extensão, destacam-se na Univap aquelas relativas à Comunidade Solidária, que têm por objetivo mobilizar ações que contribuam para a alfabetização e melhoria da qualidade de vida de populações carentes.

Dentro deste Programa, foram realizadas atividades nas áreas de Saúde, Higiene, Cidadania, Educação e Lazer, em Santa Bárbara (BA), Beruri (AM), Teotônio Vilela (AL), Nova Olinda (CE), Coreaú (CE), Carnaubal (CE), São Benedito (CE), Groaíras (CE) e, no Vale do Paraíba, nas cidades de Monteiro Lobato e São Bento do Sapucaí (SP).

Todas as pesquisas institucionais da Universidade estão centradas em seu Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), o qual executa programas e projetos e congrega pesquisadores de todas as áreas da UNIVAP, envolvidos em atividades de pesquisa, desenvolvimento e extensão. Em seus oito núcleos de pesquisa, nas áreas sócio-econômica, instrumentação biomédica, espectroscopia biomolecular, estudos e desenvolvimentos educacionais, ciências ambientais e tecnologias espaciais, computação avançada, biomédicas, atrai e dá condições de trabalho a pesquisadores de grande experiência, do País e do exterior. Os alunos têm condições de participar, com os professores, de pesquisas, executando tarefas criativas, motivadoras, que propiciam a formulação de modelos e de simulações, trabalhando com equipamentos de primeira linha, e isto faz a diferença entre a memorização e a compreensão. Bolsas de estudo vêm sendo oferecidas a alunos e pesquisadores, quer pela UNIVAP, quer por instituições como a CAPES, CNPq, FINEP e FAPESP.

O esforço da UNIVAP em construir no Campus Urbanova uma Universidade com instalações especiais para cada área de atuação, com atenção especial aos laboratórios, tem por objetivo um ensino de qualidade, compatível com as exigências da sociedade atual.

A UNIVAP, para o ano letivo de 1999, fiel ao lema de que "o saber amplia a visão do homem e torna o seu caminhar mais seguro", oferece à comunidade da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte o seguinte Programa, de seus diversos Cursos, que vão desde a Educação Infantil à Pós-Graduação, passando inclusive pelo Colégio Técnico Industrial e a Faculdade da Terceira Idade:

CURSOS DE GRADUAÇÃO

- História.
- Letras (Português/Inglês/Espanhol).
- Pedagogia.
- Geografia.
- Comunicação Social: - Publicidade e Propaganda.
- Comunicação Social: - Jornalismo.
- Turismo.
- Direito.
- Serviço Social.
- Secretariado Executivo.
- Ciências Econômicas.
- Administração de Empresas e Negócios.
- Ciências Contábeis.
- Engenharia Civil.
- Engenharia Elétrica.
- Arquitetura e Urbanismo.
- Ciência da Computação.
- Engenharia de Materiais.
- Matemática.
- Ciências Biológicas.
- Educação Física.
- Odontologia.
- Fisioterapia.
- Terapia Ocupacional.
- Enfermagem.

CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

- Mestrado

- Engenharia Biomédica.
- Planejamento Urbano e Regional.
- Sistemas Computacionais Adaptativos.
- Ciências Biológicas.

- Especialização

- Computação Gráfica.
- Conservação e Aproveitamento de Energia.
- Engenharia de Software.
- Ensino de Matemática.
- Economia Empresarial.
- Gerontologia Social.
- Psicopedagogia.
- Desenvolvimento de Sistemas.

- Extensão

- Auditoria do Sistema de Qualidade.
- Engenharia Econômica.
- Família: No Processo das Relações Humanas.
- Materiais Poliméricos: Conceitos e Aplicações.
- Programação Orientada a Objetos com Borland C++ para Windows.
- Ações Pró-Sucesso.
- Desenvolvimento de Aulas Baseadas na Internet.
- Curso Prático Básico de Prática em TV.
- Curso de Atualização em Comunicação Escrita: Gramática, Redação Comercial e Oficial.

São José dos Campos

Com cerca de 500.000 habitantes, São José dos Campos é o município com maior população na sua região, sendo que seu grande desenvolvimento começou realmente com a construção da Rodovia Presidente Dutra e do Centro Técnico Aeroespacial (CTA). Além disso, a localização estratégica e privilegiada entre São Paulo e Rio de Janeiro e a topografia apropriada para a construção de grandes indústrias possibilitaram que a cidade crescesse vertiginosamente na década de 70, passando a ser uma das áreas mais dinâmicas do Estado e a terceira maior taxa de crescimento da década de 80. De 1993 para cá, a cidade passou por grandes transformações, alcançando avanços na área da saúde, desenvolvimento econômico, educação, criança e adolescente, saneamento básico e obras.

O comércio de São José dos Campos é bastante desenvolvido e vive um período de extensão, com vários centros de compras e grandes supermercados e Shopping Centers. Com mais de 1.000 indústrias, 4.000 estabelecimentos comerciais e superando 7.000 prestadores de serviço, o perfil industrial de São José dos Campos tem dois lados distintos: o centralizado nas áreas aeroespacial e aeronáutica, como a Embraer, e outro diversificado, com indústrias como a General Motors, Johnson & Johnson, Petrobrás, Rhodia, Monsanto, Kodak, Panasonic, Hitachi, Bundy, Eriesson, Eaton e outras. É o quarto município do Estado de São Paulo em arrecadação e ICMS, atrás apenas da capital, Santo André e Campinas.

São José dos Campos possui, como resultado da atuação de suas indústrias, dos estabelecimentos comerciais e dos organismos que desenvolvem tecnologias de ponta, mão-de-obra de altíssimo nível. Entre esses órgãos destacam-se o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), com seus Institutos: ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, IAE - Instituto de Atividades Espaciais, IFI - Instituto de Fomento e Coordenação Industrial e o IEAv - Instituto de Estudos Avançados.

Com uma vida cultural bastante intensa, o município conta com uma Fundação Cultural e vários espaços culturais como o Museu Municipal, galerias de arte, centros de exposição, casas de cultura, Teatro municipal, Cine-Teatro Benedito Alves da Silva, Cine-Teatro Santana e o recém-inaugurado Teatro UNIVAP Prof. Moacyr Benedicto de Souza, cinemas, emissoras de rádio FM e AM, Central Regional da TV Globo, jornais diários com circulação regional, além dos da capital, e várias Bibliotecas Escolares, Universitárias e de Pesquisa, como a da UNIVAP, a do INPE e a do ITA.

A UNIVAP constitui, além do CTA e do INPE, o maior centro de ensino e pesquisa do município. Da Pré-Escola à Universidade, além de Cursos de Pós-Graduação e da Terceira Idade, a UNIVAP mantém o IP&D - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, que garante a incorporação da pesquisa na comunidade acadêmica da UNIVAP, permitindo a indissociabilidade entre o ensino e a pesquisa. A UNIVAP tem estado aberta à interação com empresas e instituições do Município, notadamente as de ensino e pesquisa, entre elas o INPE e o CTA-ITA, de onde são provenientes o Reitor, Pró-Reitores e vários professores.

Do Exercício da Docência e da Pesquisa na Universidade

João Luiz Teixeira Pinto*
Maria Tereza Dejuste de Paula**

Resumo. *O trabalho docente tem recebido uma menor valorização na universidade em relação à atividade de pesquisa. A docência é uma tarefa com especificidades próprias e diferentes daquelas da pesquisa e a sua valorização faz-se necessária para a qualidade do ensino na universidade. São sugeridos no artigo critérios para a valorização da atividade docente.*

Palavras-chave: educação, universidade, ensino.

Abstract. *Research and teaching are differently valued and rewarded in the university as an educational organization. The value attributed to the teaching function has been lower than the attributed to the research function in Brazil. The article discusses the criteria that could be used to evaluate and reward the teaching function in order to improve the quality of university education.*

Key words: education, university, teaching.

O ensino, a pesquisa e a extensão são funções extremamente relevantes, exigidas pelas universidades brasileiras, e que devem ser exercidas para a própria manutenção do status de universidade.

Espera-se que os professores universitários exerçam estas três funções, não necessariamente ao mesmo tempo. Entretanto, uma análise do que ocorre na prática acadêmica revela que essas funções não têm sido tratadas com a mesma equidade, quando se trata da avaliação do trabalho do professor.

Embora as funções de docência e de pesquisa, quando exercidas no âmbito da universidade, sejam complementares, têm naturezas diversas, o que faz com que exijam de quem as realiza habilidades diferentes e nem sempre facilmente encontráveis num único profissional.

O ato de ensinar é parte do trabalho educativo que, segundo Saviani (1989:17), é "o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens." Por sua natureza e complexidade, o ensino exige habilidades e competências específicas. Muitos estudiosos têm se dedicado a identificar essas competências ou características

necessárias ao ensino de qualidade (ex. Scriven, 1981).

Sendo o objetivo primordial do trabalho do professor criar condições para que os alunos se apropriem dos conhecimentos e desenvolvam as habilidades e competências necessárias à sua inserção no mundo como pessoas, cidadãos e trabalhadores, esta tarefa exige especificidades que não necessariamente devem estar presentes no exercício da função de pesquisa. Uma dessas especificidades é a exigência de possuir, entre outras, a habilidade de comunicação e de bem se relacionar com os alunos. É preciso, no caso da docência, que quem a exerça tenha habilidades de lidar com grupos e de motivar os alunos, além de ter o necessário comprometimento, interesse e competência para possibilitar aos alunos a superação das deficiências trazidas de aprendizagens anteriores e atuais.

No caso da pesquisa, o objetivo primordial do pesquisador é a produção de conhecimento, sem a preocupação com quem dele se apropriará ou por quais processos. Parece não haver no exercício desta atividade, como na docência, necessidade de um alto nível de habilidades de comunicação e de relacionamento, com quem se apropriará do conhecimento produzido, embora seja necessário bom nível de competência lingüística, para que seja possível e efetiva a comunicação ou socialização do conhecimento produzido.

O pesquisador faz um trabalho em geral mais solitário e não lida quotidianamente com grandes gru-

* Vice-Reitor da UNIVAP.

** Diretora da Fac. de Educação da UNIVAP.

pos. Ele também não está predominantemente comprometido, enquanto pesquisador, com a aprendizagem de outros indivíduos, embora isso ocorra no caso de estar orientando trabalhos de pesquisa. Neste caso, sua função de pesquisador se confunde com a de professor com a diferença de que é mais individualizada. Isso, entretanto, ocorre quando o pesquisador usa a pesquisa no sentido propedêutico, ou seja, para ensinar, e não apenas para a criação de conhecimento, como ocorre em institutos de pesquisa.

O ensino exige de quem o exerce, entre outras coisas, a capacidade de bom relacionamento e de ser, ao mesmo tempo, indulgente e intransigente, no sentido de que é necessário exigir e compreender as dificuldades dos alunos. Exigir, no sentido de que é preciso levar os alunos a superarem as suas falhas e dificuldades iniciais através de um esforço e, compreender, no sentido de considerar os vários fatores que contribuíram para as dificuldades atuais dos alunos, tais como a formação anterior.

No caso da atividade de pesquisa, é necessária muita abnegação, mas um pesquisador, embora não desejável, pode até ser duro, seco ou arrogante diante da falta de preparo dos outros, sem com isso deixar de ser um pesquisador eficaz. Sua atividade depende menos do tratamento com grupos e da aquisição de conhecimento por outros. Além disso, o produto do seu trabalho é mais palpável ou objetivável em relação ao produto da função de professor.

No caso do professor, o produto do seu trabalho não é um objeto, mas o desenvolvimento de um ser humano. Assim, a relação direta do professor com o aluno, no ensino presencial, não foge à presença da afetividade, como pontificam Coddó e Gazzotti Menezes (1999). Na verdade, conforme esses autores, o trabalho do educador presencial passou incólume desde a taylorização, que pretendeu expulsar o afeto das relações de trabalho.

Com objetivos e especificidades diferentes, ensino e pesquisa, como já dissemos, são atividades desenvolvidas no âmbito de uma mesma instituição e exigidas das mesmas pessoas. Entretanto, se no âmbito das funções da universidade, ambos, o ensino e a pesquisa, são atividades exigidas, na prática da avaliação do professor, elas têm recebido pesos diferentes. Na carreira profissional dos professores, de maneira geral, as universidades levam em consideração que a sua produtividade deve ser medida pela produção de trabalhos de pesquisa. Para Marcovitch (1998:5), na carreira do professor há um sério problema, ou seja, "toda avaliação é

feita quantitativamente para a atividade de ensino e qualitativamente para a atividade de pesquisa". Ressalta ainda que, em função de o professor receber sinais de que o elemento relevante de sua avaliação é a pesquisa, existe, de maneira geral, uma preocupação maior do professor com a atividade de pesquisa do que com a atividade docente.

Não há como discordar de que qualquer professor universitário sabe que para ser valorizado na carreira deve mostrar produção científica. Não que o processo e os resultados de pesquisa não sejam importantes para o ensino ou dele não façam parte. Pelo contrário, é no âmbito da pesquisa que se criam as novas soluções e conhecimentos dos quais devem se apropriar os alunos. Entretanto, isso ocorre quando ambos os processos são utilizados interdependentemente, o que não é o caso de sistemas nos quais não se estabelece diálogo entre o ensino e a pesquisa.

Por outro lado, uma boa universidade precisa de um bom ensino. A universidade precisa de professores de todos os tipos: não só daqueles capazes de reflexão e criação, mas também daqueles capazes de receber e interpretar novos conhecimentos desenvolvidos pelos grandes centros de excelência.

Levando-se em conta que o ensino e a pesquisa são atividades precípuas da universidade e que, como já discutido, as especificidades do ensino exigem do profissional que o exerce uma boa e contínua preparação, não será necessário, para atingir um ensino de qualidade, que seja levada em conta, na avaliação do trabalho dos professores, a eficácia pedagógica? Não será necessário valorizar o talento pedagógico, a dedicação de um professor que se compromete à labuta do ensino na sala de aula? Estudos têm demonstrado que uma das maneiras de a universidade aumentar essa eficácia é oferecer aos docentes incentivos e apoio, na forma de investimentos, na sua atualização como docente, e de valorização do seu trabalho em sala de aula.

Como fazer isso? No caso da pesquisa, já existem critérios de pontuação bem estabelecidos para a carreira de um pesquisador. No caso da docência, quais deveriam ser?

Levando-se em conta as especificidades do trabalho docente, a tabela abaixo é uma sugestão para a discussão da valorização da atividade docente.

Tabela 1 - Critérios de Valorização da Docência

1	Docência presencial ou à distância (por curso), com avaliação positiva	5 a 8 pontos
2	Supervisão de estágios ou trabalho de campo, com alunos (por curso)	2 a 5 pontos
3	Organização de atividades extra-classes (semanas e feiras de ensino)	1 a 3 pontos
4	Produção de livro didático, com avaliação positiva	5 a 10 pontos
5	Planejamento e implementação de projeto de ensino, com avaliação positiva	5 a 10 pontos
6	Participação em atividades ligadas à melhoria do exercício da docência (Congressos, Cursos, workshops e outros)	2 a 5 pontos
7	Produção de material de ensino (apostila, vídeo etc)	2 a 5 pontos
8	Artigos sobre atividades educacionais em revistas não indexadas	2 a 5 pontos
9	Artigos sobre atividades educacionais em revistas indexadas	5 a 8 pontos
10	Orientação de T.G.	2 a 5 pontos
11	Orientação de dissertação de mestrado, com aprovação final	5 a 8 pontos
12	Orientação de tese de doutorado, com aprovação final	8 a 10 pontos

A tabela acima, sugestiva, deve estar, necessariamente, inserida em um contexto de avaliação do trabalho docente. A avaliação da docência poderá ser realizada através da opinião de pares, opiniões de alunos, "portfolios" e outras estratégias, e deve ser estabelecida como um dos componentes de valorização do trabalho docente, já que não é eficiente valorizar sem antes avaliar. Um sistema de avaliação docente justo e que leve em conta as especificidades e necessidades da função, além de ser uma necessidade para a qualidade do trabalho da universidade, é uma indicação segura da disposição desta para valorizar o ensino.

A pontuação sugerida para a avaliação das atividades de ensino deve, entretanto, ter uma equivalência com a avaliação da pesquisa, numa mesma instituição.

BIBLIOGRAFIA

- CODO, Wanderley; Gazzotti, Alessandra. Trabalho e afetividade. In: Codo, Wanderley (coord) **Educação: carinho e trabalho**. Petrópolis: Vozes, 1999.
- MARCOVITCH, Jacques. Por uma docência renovada. In: **Revista USP**. São Paulo, 39, set/out/nov/1998.
- SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. São Paulo: Cortes Autores Associados, 1989.
- SCRIVEN, Michael. Summative teacher evaluation. In Millman, J. (ed). **Handbook on teacher evaluation**. Beverly Hills: Sage Publications, 1981.

Os Encontros Nacionais de Iniciação Científica Promovidos pela UNIVAP

Marcos Tadeu T. Pacheco*
João Luiz T. Pinto*

Resumo. A Univap, através de seu Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, vem organizando um encontro anual desde 1997 para estudantes de graduação para mostrarem e discutirem seus trabalhos científicos e de desenvolvimentos. Na primeira edição, INIC 97, 180 trabalhos foram submetidos e 176 foram aceitos para apresentação. Para o INIC 98, 310 trabalhos submetidos e 296 aceitos. No INIC 99, 583 trabalhos foram submetidos e 497 aceitos. A distribuição dos trabalhos nos 8 principais campos científicos não foi uniforme na primeira edição; a maioria dos trabalhos estava concentrada na área de Ciências Sociais, mas no INIC 98, uma distribuição mais uniforme foi observada nestes campos. O número de Instituições Externas aumentou de 7 para 16 no INIC 97 e INIC 98, respectivamente, e saltou para 68 no INIC 99.

Palavras-chave: Iniciação Científica, Encontros, Alojamento.

Abstract. The Univap, through its Institute for Research and Development, has been organizing an annual meeting since 1997 for undergraduated students to show and to discuss their scientific and development works. In the first edition, the INIC 97, 180 works have been submitted and 176 were accepted to presentation. For the INIC 98, we had 310 works submitted and 296 were accepted. In the INIC 99, 583 works were submitted and 497 accepted. The work distribution in the 8 main scientific fields were not uniform in the first edition; most of the works were concentrated in the Social Science area, but in the INIC 98 and 99 a more uniform distribution through these fields was observed. The number of external Institution increased from 7 to 16 in the INIC 97 and INIC 98, respectively, and jumped to 68 in INIC 99.

Key words: INICs - National Encounters of Scientific Initiation.

Os Encontros de Iniciação Científica, promovidos pela Universidade do Vale do Paraíba, em nível nacional, têm alcançado uma abrangência muito maior do que aquela esperada inicialmente. O Primeiro Encontro realizado, o INIC 97, recebeu 180 trabalhos, enquanto que o Segundo, o INIC 98, recebeu 310 trabalhos e no INIC 99 583 foram submetidos. Além deste aumento substancial de trabalhos submetidos, foram observados também dois pontos importantes. O primeiro ponto foi a maior diversificação de Instituições de Ensino; no Primeiro Encontro, alunos de graduação de sete Instituições, entre Universidades e Faculdades, submeteram trabalhos, enquanto que, no Segundo Encontro, este número subiu para dezesseis Instituições, passando para sessenta e oito no INIC 99. Acrescentando-se a isto o aumento em número absoluto e percentuais dos trabalhos submetidos por outras Instituições de Ensino do País, tem-se um impor-

tante fato estabelecido, o de que este evento está conseguindo uma penetração ampla em outros Centros de Ensino de qualidade do País. O segundo ponto importante a ser observado foi a distribuição de trabalhos nas diversas áreas do conhecimento. No primeiro Encontro, o INIC 97, 180 trabalhos foram submetidos, sendo que 176 foram aprovados para participação no evento. Entretanto, destes trabalhos aprovados, 95 eram da área de Ciências Sociais Aplicadas, em função do ótimo trabalho realizado pelo Professor Fernando de Carvalho, no Curso de Direito da Univap. Mas, as outras áreas não acompanharam este índice de apresentação, tendo, inclusive, algumas áreas, como Lingüística e Ciências Agrárias, ficado sem nenhum trabalho submetido ao evento. Logo, o INIC 97 ficou caracterizado pela grande discrepância entre o número de trabalhos submetidos, em cada área, e deve, em grande parte, seu sucesso ao esforço individual de alguns professores da Univap. No Segundo Encontro, o INIC 98, observou-se claramente uma tendência para uma maior equalização do número de trabalhos submetidos e

* Professor da UNIVAP.

aprovados por área do conhecimento. Houve um crescimento em todas as áreas, exceto em duas: Ciências Sociais Aplicadas e Engenharias, que caíram de 95 para 52 e de 23 para 12 trabalhos aprovados, respectivamente. Mas, de uma maneira geral, esta equalização demonstrou uma maior participação do corpo docente da Univap na orientação de trabalhos e no incentivo à participação dos alunos, em relação ao evento anterior. Esta distribuição uniforme continuou a ser observada no INIC 99. O reflexo direto disto é a maior participação de alunos de todas as áreas.

O aumento do número de trabalhos submetidos para o INIC 99 deve-se, em parte, à decisão da Comissão Organizadora do evento de manter as apresentações dos alunos, de cursos da Univap, nos horários usuais em que eles freqüentam a Faculdade, assim como nos mesmos locais. Por exemplo, os alunos do Curso de Odontologia apresentaram seus trabalhos no período diurno no Campus Urbanova. Por outro lado, a decisão da Comissão organizadora de adotar um critério mais rigoroso para seleção dos trabalhos proporciona um aumento significativo na qualidade dos trabalhos e das apresentações. Os percentuais de trabalhos não aceitos nos INIC 97, 98 e 99 foram, respectivamente, 2,2%, 4,5% e 14%. Tem-se que o número de trabalhos aceitos pulou de 176 para 497, do INIC 97 para o INIC 99, embora o índice de não aceitação dos trabalhos submetidos tenha aumentado de 2,2% para 14%; isto implica, claramente, uma melhoria na qualidade dos trabalhos apresentados e maior abrangência do evento. Para o INIC 2000, a Comissão Organizadora do INIC 99 irá propor a composição de uma Comissão de Análise de Trabalhos, formada em sua maioria por professores externos à Univap.

Um outro fator positivo da realização dos INICs foi o estabelecimento de um sistema que permitiu aos alunos de outras Instituições conhecerem muito mais sobre a Univap, em função de um contato menos formal com os professores da nossa universidade. Isto aconteceu em virtude de um problema para o qual foi encontrada uma solução interessante. Os alunos de outros Estados, que vieram apresentar seus trabalhos nos INICs, não tinham apoio de suas Instituições para cobrir as despesas com viagem e estadia. A Univap não tinha como cobrir os gastos com estadia. A Professora Fátima Manfredini sugeriu uma solução para o problema, ou seja, os alunos de outros Estados ficariam hospedados nas casas dos professores da Univap. O sistema foi implementado através da solicitação de preenchimento de uma ficha com dados, tais como faixa etária, curso que estava cursando etc. Esta ficha foi colocada à disposição dos professores, para que eles escolhessem o aluno que poderiam acolher durante o período de realização do

evento. O sistema funcionou muito bem, permitindo que os alunos de outras instituições tivessem um contato mais próximo com a nossa Universidade, através de nosso corpo docente. Este ano, as fichas foram encaminhadas para as Instituições de Ensino de todo o País, as quais foram ser preenchidas por aqueles alunos que tiveram seus trabalhos aprovados para o INIC 99.

Este é um procedimento normal e corriqueiro na comunidade universitária internacional. A Univap, com esta iniciativa, se propõe a criar mais um fórum para que alunos de Graduação, das mais diversas Instituições de Ensino, possam apresentar e discutir seus trabalhos científicos. Deste modo, poderemos estimular a criatividade e desenvolver ainda mais o potencial do estudante de graduação, preparando-o para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, que exige criatividade para fazer frente às grandes mudanças que acontecem e que acontecerão, em uma escala cada vez mais rápida, neste mundo em processo de globalização.

CONCLUSÃO

A realização dos Encontros de Iniciação Científica pela Univap tem demandado um grande esforço no sentido de conscientização, tanto do corpo discente como do docente, devido à importância do evento, dentro da realidade de avaliação de qualidade das atividades universitárias. Contudo, após cada ano, observa-se um grande avanço nas participações dos alunos e professorado em geral, podendo-se listar alguns pontos como mais relevantes:

- Aumento na participação do alunado da Univap, de todas as áreas, nos INICs.
- Convite da Comissão Organizadora do Encontro Nacional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência para que trabalhos do INIC da Univap sejam apresentados no Congresso da SBPC.
- Maior interação de alunos de outras Universidades com a Univap.
- O sistema de alojamento facilitou o contato dos alunos de outras Universidade com professores, alunos e funcionários da Univap.
- Cópias dos Anais dos eventos de 97, 98 e 99 foram enviadas para todas as Universidades brasileiras. Várias Universidades passaram a nos convidar para participar de seus eventos.
- Cópias dos Anais foram enviadas para as principais agências de fomento do País. Recebe-

mos cartas com elogios e incentivos da FAPESP e do CNPq.

- O número de trabalhos submetidos cresceu entre o INIC 97 e o INIC 99. Foram 180 trabalhos submetidos para o INIC 97, 310 para o INIC 98 e 583 para o INIC 99.
- O índice de rejeição dos trabalhos cresceu do INIC 97 ao INIC 99. No INIC 97, 2,2% dos trabalhos foram recusados, enquanto que, no INIC 98, este índice foi de 4,5% e no INIC 99, observou-se um índice de 14%.
- Os trabalhos submetidos são enviados para cada Coordenador de Área do Conhecimento,

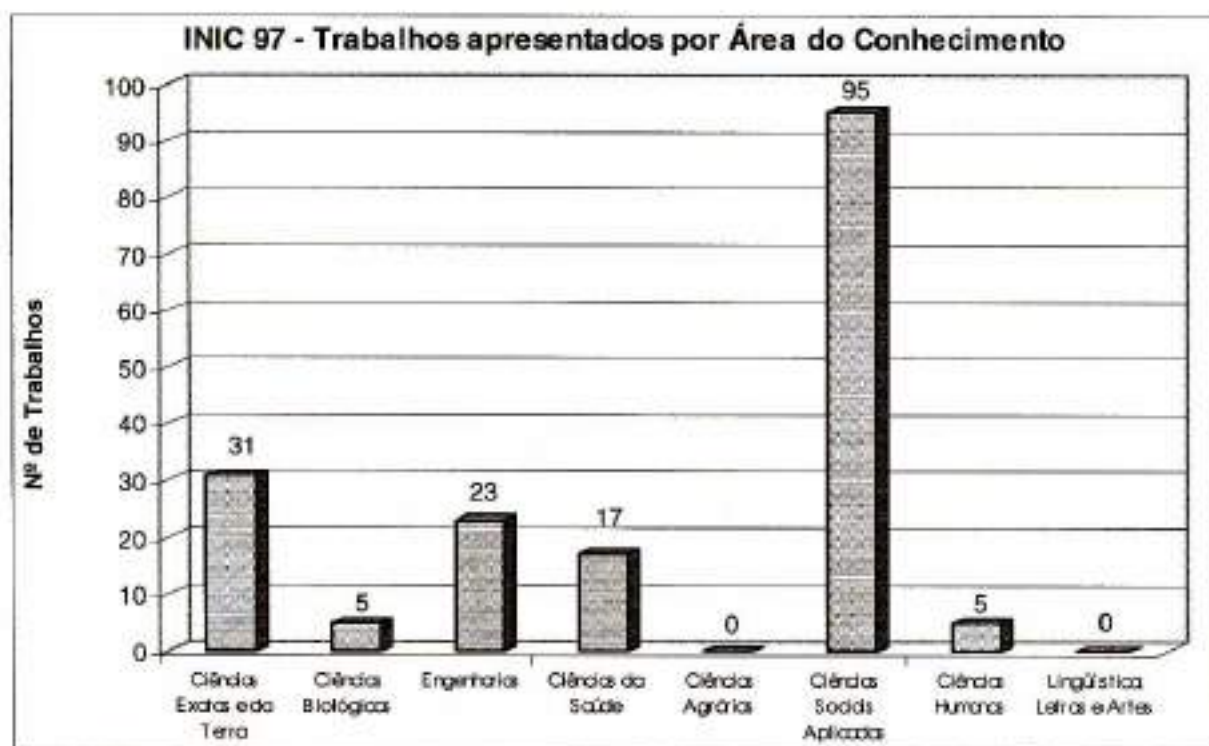
que encaminha cada trabalho a um especialista da área, para analisar o trabalho, que é aceito ou não.

Baseando-se nestes dados, pode-se fazer uma previsão que os próximos INICs deverão aumentar em número de trabalhos submetidos, implicando uma maior qualidade dos trabalhos apresentados no evento.

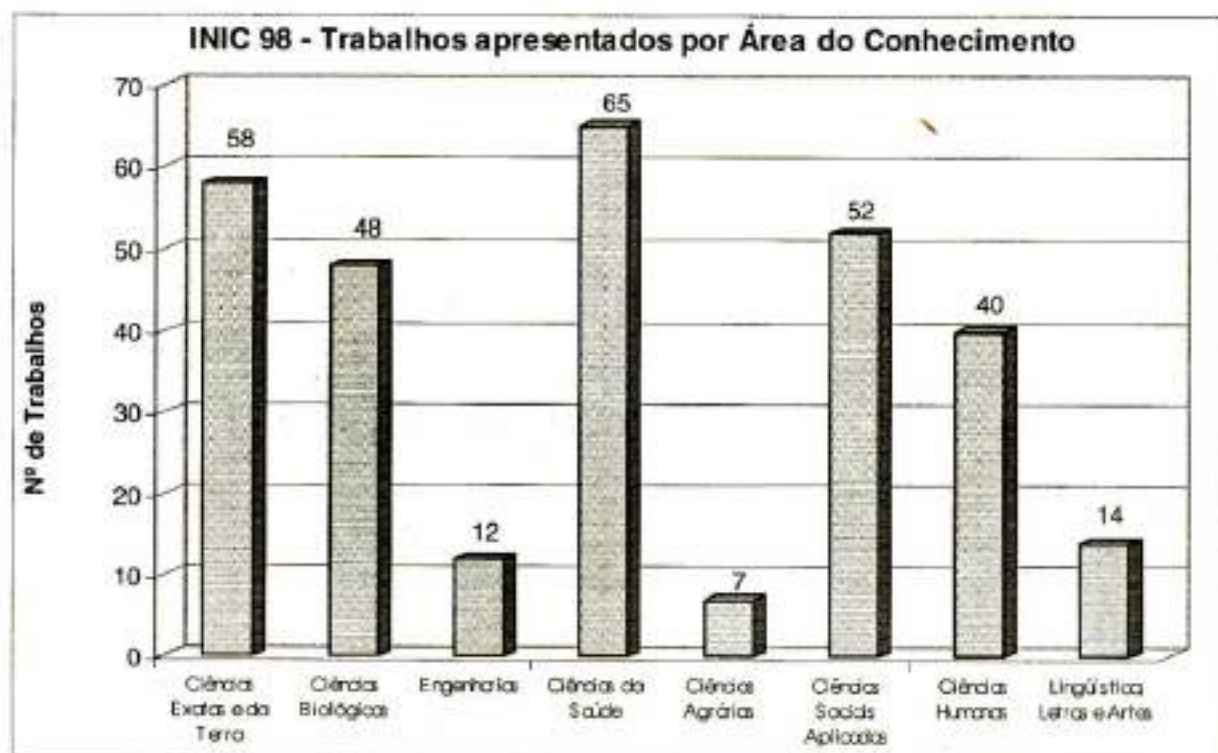
Para finalizar, esclarecemos que o processo de avaliação de cada INIC ocorre dois meses após a realização do evento, o que nos dá subsídios para planejar o evento seguinte.

Os autores agradecem a colaboração da bibliotecária Rosângela, dirigente da Biblioteca da UNIVAP.

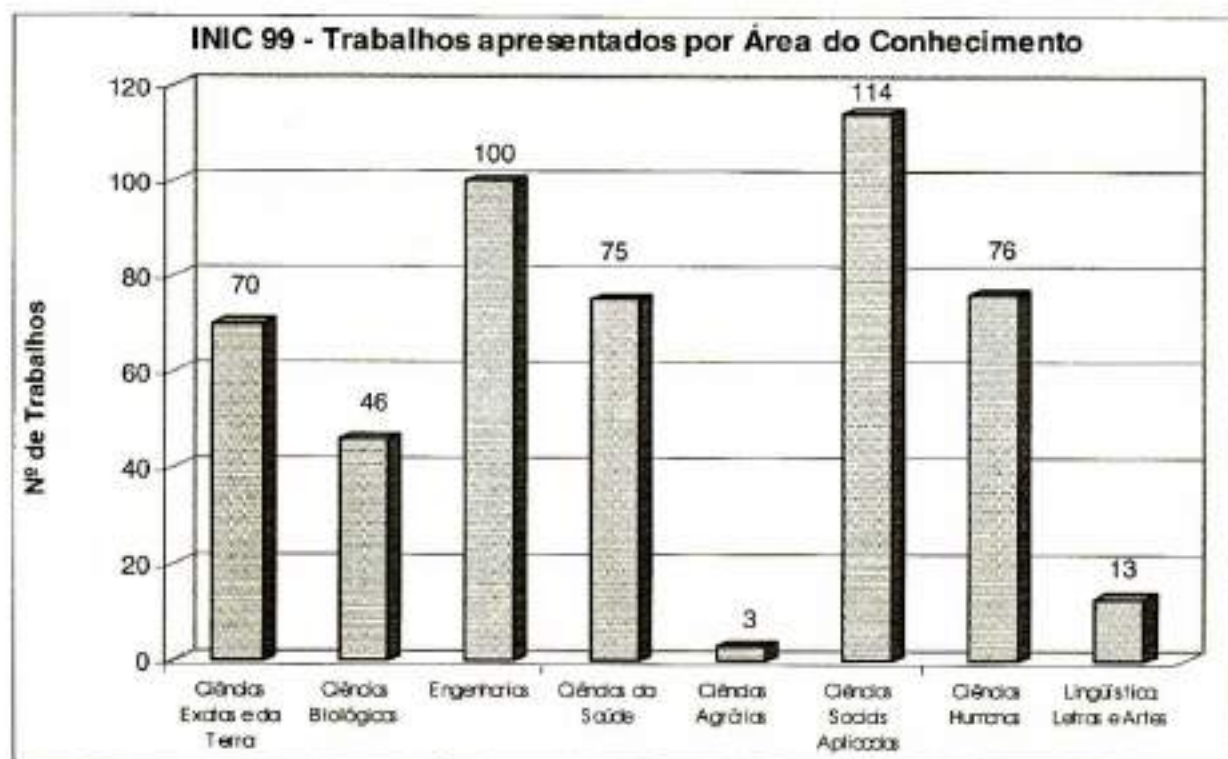
INIC 97



INIC 98



INIC99



Nº de Trabalhos apresentados por Instituições Externas nos INICs da UNIVAP

INIC 97

Instituições Externas	Nº de Trabalhos
USP	5
ITA	2
Federal de São Carlos	1
Unicamp	8
Federal de Uberlândia	2
Unesp	2
Faculdades Salesianas	1
Total	21
% do Total de Trabalhos	12

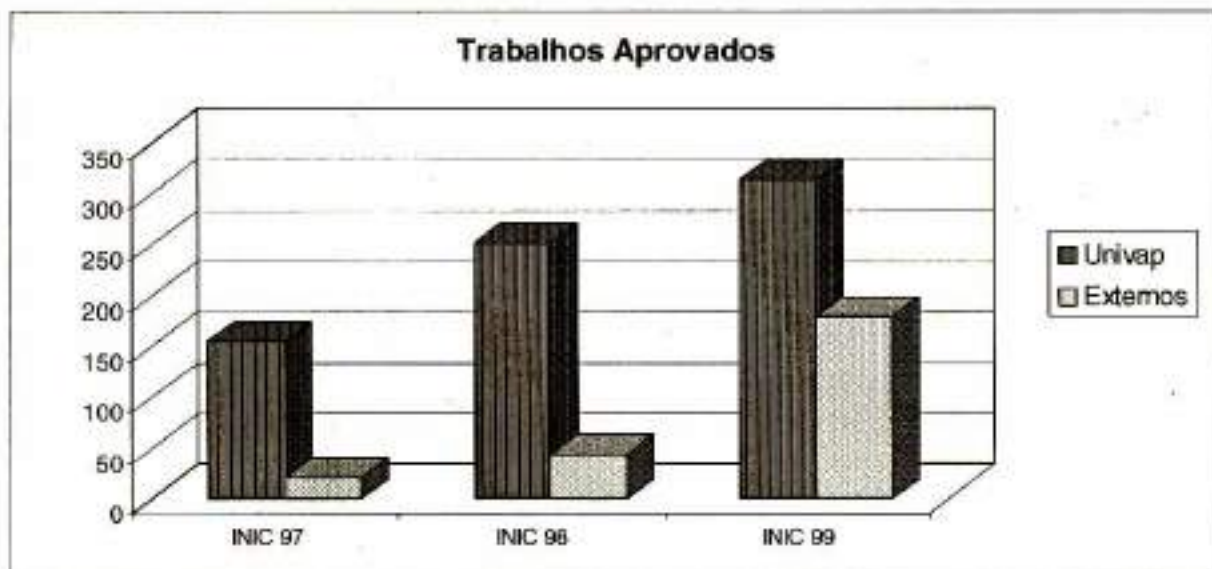
INIC 98

Unesp	7
Unicamp	2
PUC de Goiás	4
CPTEC	1
Fac. Eng. Química Lorena	1
Soc. de Est. Amb. Muriqui	3
Univ. Fed. de Viçosa	5
Univ. Fed. de Goiás	5
Colégio Integrado Objetivo	1
Univ. Metod. Piracicaba	3
EMBRAPA	1
Univ. Braz Cubas	3
Univ. de Mogi das Cruzes	1
Centro Univ. Salesiano	1
UNITAU	1
Univ. Bandeirante de SP	5
Total	44
% do Total de Trabalhos	15

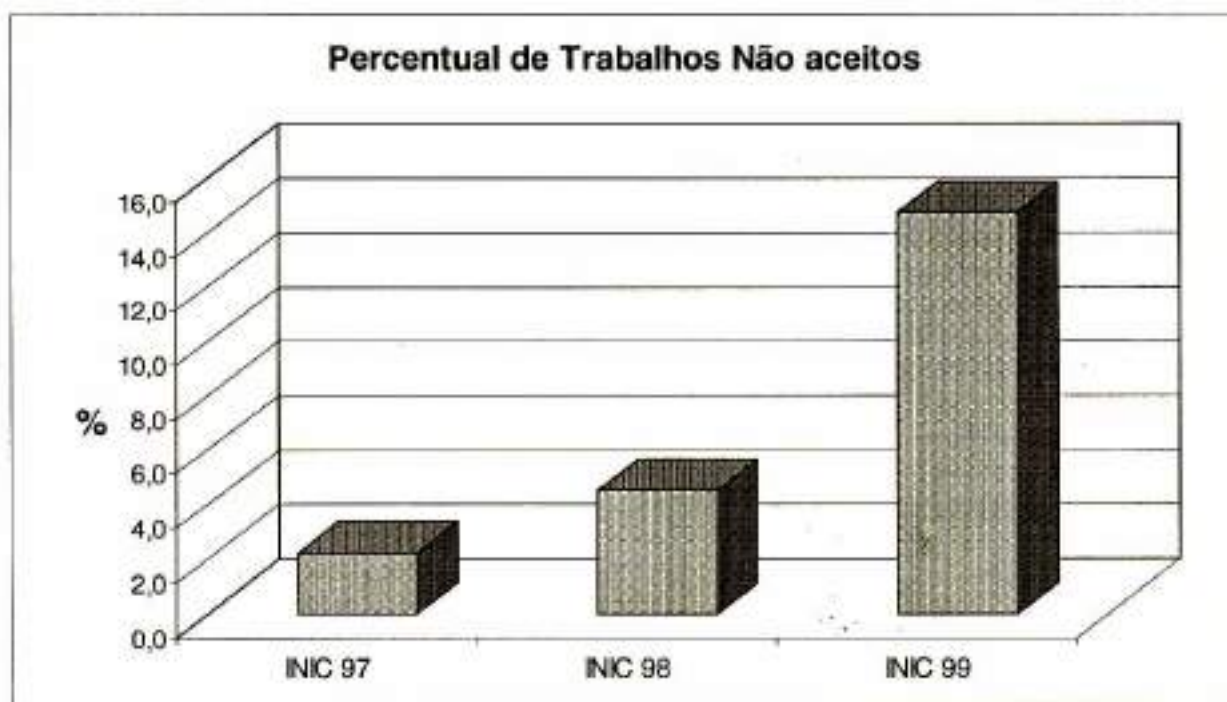
INIC 99

Mackenzie	12
UNESP	11
USP	11
UEFS - Univ. Fed. Feira de Santana	8
UNICAMP	8
Universidade Federal de Goiás	5
Centro Universitário Moura Lacerda	5
Universidade Tuiuti do Paraná	5
CTA	5
Universidade Federal de Viçosa	4
UFRN - Natal	4
UNIUBE - Uberaba	4
UFRJ	4
Universidade do Amazonas	4
UNIMEP - Metodista São Paulo	3
UFPR	3
UNIJUI	3

Instituições Externas	Nº de Trab.
UFPE	3
UFSC	3
UNIRP - Rio Preto	3
UEL - Londrina	3
Fac. C. Médicas de Pouso Alegre	3
INPE	3
UMESP - Metodista de São Paulo	3
FUNREI - São João del Rei	3
UNICRUZ - RS	2
UFES	2
UNISINOS - RS	2
UMC - Mogi das Cruzes	2
UFOP - Ouro Preto	2
UNISA	2
Universidade do Sagrado Coração	2
Universidade Braz Cubas	2
Fundação Cooper Rural	2
Univ. Católica de Pernambuco	2
Embraer	2
Educare	1
UERJ	1
UFU - Uberlândia	1
UNIFOR - Fortaleza	1
UNIGRAN - Dourados	1
UnB - Brasília	1
Universidade do Grande Rio	1
Educação URI - RS	1
UEPG - Ponta Grossa	1
Universidade Estadual da Paraíba	1
UNIFACS - Salvador	1
UFRURAL do RJ	1
UNISAL	1
Universidade Vale do Rio Doce	1
UNIVALE - Governador Valadares	1
Univ. Federal do Amazonas	1
Univ. Severino Sombra - Vassouras	1
Universidade Federal do Ceará	1
Escola de Engenharia Industrial EEI	1
EFOA - Alfenas	1
Universidade Anhembi Morumbi	1
Universidade Católica de Goiás	1
PUCCAMP	1
Universidade Estadual de Maringá	1
UNIMES	1
Universidade Católica de Petrópolis	1
UFJF - Juiz de Fora	1
UNICENP - Curitiba	1
Universidade Volta Redonda - RJ	1
Centro de Pesquisa do Butantã	1
Universidade Federal de Lavras	1
Universidade Federal Fluminense	1
Total	177
% do Total de Trabalhos	36

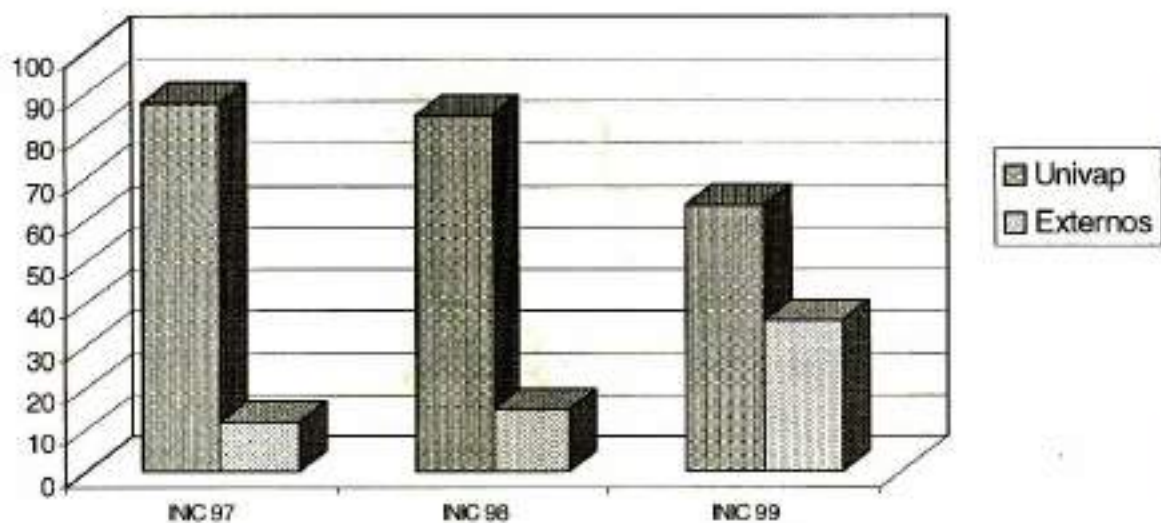


Relação dos trabalhos aprovados por alunos da Univap e por alunos de outras Instituições em números absolutos

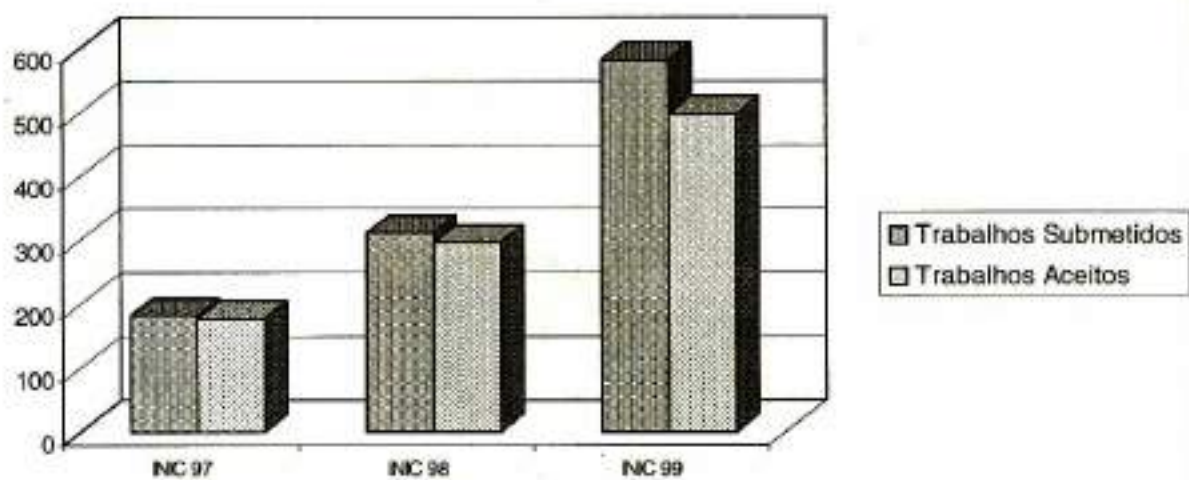


Relação dos trabalhos aprovados por alunos da Univap e por alunos de outras Instituições em percentuais.

% de Trabalhos Aprovados



Relação trabalhos submetidos e aceitos



Movimento de Apoio Mundial às Genialidades Presentes

Maria Alice Marcondes Gomes Pereira *

Resumo. Crianças com idades próximas a dois anos são estimuladas a ler e escrever, seguindo metodologia exposta, apoiada em recursos lúdicos. Com 72 horas de aprendizado, é possível que as crianças (2 a 3 anos de idade) já leiam e escrevam, com utilização de letras de imprensa aumentadas.

Palavras-chave: crianças de 2 a 3 anos, ler e escrever, metodologia letras de imprensa.

Abstract. Babies with ages between 2 and 3 years are stimulates to read and to write by means of appropriate methodology based in playful procedures with the utilization of capital press letters.

Key words: babies, two or three years, methodology capital press letters.

1. INTRODUÇÃO

Este relato refere-se a experimento envolvendo 40 bebês do I.E.E. Primeiros Passos de Jacareí/SP – BR; com anuência dos pais e responsabilidade da autora, foi aplicado com sucesso, mediante atividades fundamentadas em resultados obtidos pela equipe científica de Filadélfia, USA do Instituto para o Desenvolvimento do Potencial Humano (IPDH).

Procedeu-se à leitura lúdica em oito semanas pelo emocional, velozmente, de modo subliminar, pela intuição, sem esforço, via inconsciente, com liberação das múltiplas inteligências presentes e com elevação do desempenho do QI, independente da etnia. "Não somos mais capazes de aprender nem numa fração da velocidade de um bebê nem a qualidade de nosso aprendizado é comparável à dele. São todos geniais". (1)

Resultados do IPDH indicam como o cérebro funciona na pouca idade, abaixo dos 6 anos, e a partir da concepção, nas áreas cerebrais: neurolingüística, matemática, conhecimentos gerais, mobilidade, criatividade e arte. A descoberta do IPDH foi a verdade magnífica de que "a inteligência é o resultado do pensamento, não é o pensamento que é resultado da inteligência". (1)

Há cuidados auxiliares, para o período da concepção ao nascimento, envolvidos na psico-

embriologia terapêutica. Com materiais de leitura adaptados do IPDH às características da criança de nossa cultura, foi permitido constatar seu sucesso e a satisfação, em face das estimulações, de março de 1999 a junho de 1999, nessa unidade escolar. Estabeleceu-se assim paradigma novo sobre o fato de que a leitura é função cerebral natural, aos dois anos de idade. Mesmo para crianças em idade menor, conquanto adaptadas aos limites de seu aparelho visual, é possível ir ao encontro natural do intenso desejo de aprender. O experimento confirmou que a idade ideal para se ensinar a ler é dois anos. "Após, torna-se cada vez mais difícil". (1)

São três as áreas ligando as inteligências ao lado físico da inteligência humana, segundo nossas constatações: Conhecimentos Gerais (fatos claros), Matemática (base de toda ciência) e Leitura.

Para consecução da presente demonstração, pioneira em nossa cultura, a autora da metodologia, que subscreve este, utiliza inicialmente estimulações no nível técnico, em sete etapas que incluem o livro artesanal que antecede a cartilha:

1ª Etapa: são exercícios técnicos com objetivo de treinar a discriminação visual. As letras das palavras são vermelhas sobre fundo branco. Cada letra na palavra tem 20 cm de altura por 10 cm de base. *2ª Etapa:* O objetivo é aumentar a fixação do vocabulário até 19 palavras: papai, mamãe, mão, pé, joelho, olho etc. É exibida uma de cada vez num tempo igual a três vezes dez segundos, não sucessivos, cada palavra. O suficiente para a fixação. *3ª Etapa:* O objetivo passa a ser a nova adaptação dos

* Professora, realizando experimentos educacionais no I.E.E. Primeiros Passos de Jacareí-SP.

canais visuais. Letras nas palavras com a metade da dimensão daquelas da fase anterior. Mesma cor. Nesta fase, da segunda semana, a criança já evoluiu, podendo fixar 5 palavras novas por dia, atingindo até 50 palavras, colhidas do vocabulário da casa, conforme instrução da presente metodologia. *4ª Etapa:* O objetivo é a apresentação de pequenas frases estruturadas, a fim de que, no conjunto de palavras, haja a descoberta da leitura, ou comunicação de uma idéia nova. Nesta quarta etapa os materiais têm letras das palavras em cor preta e mesmas dimensões das letras da fase anterior, e o vocabulário nesta etapa está alcançando 150 palavras, contadas do início do processo até esta fase. *5ª Etapa:* O objetivo foi a reapresentação desse vocabulário citado, em preto, porém na dimensão de 7,5 mm de altura, como vai aparecer na cartilha, da fase seguinte a esta que apresenta somente o livro artesanal. Este é a mesma cartilha da fase seguinte, mas identifica o vocabulário que será repetitivo, na cartilha, com a diferença de que suas páginas são avulsas, na forma de pequenos cartazes. *6ª Etapa:* A criança entusiasmada recebeu a cartilha. *7ª Etapa:* O objetivo é o ensino do alfabeto com letras de imprensa, agora maiúsculas; igualmente, se procede com as maiúsculas da letra cursiva.

Em exercícios gráficos, de 10 minutos diários, para a linguagem escrita, durante esta demonstração, de fazer saber ler crianças de 2 e de 3 anos, misturadas em grupos, oferecemos a elas palavras em letra cursiva, bem ampliadas, para recobrir com caneta Pilot Color n.º 850 – várias cores – a tinta e com ponta rombuda. Fonemas foram igualmente recobertos após solfejá-los em escala de sons musicais, contados do grave ao mais agudo e vice versa, em conjunto. O corpo acompanha o solfejo, em movimento pendular, sentadas ou em pé, como as crianças desejarem, com o cuidado de ter sido antecedido por exercícios de fono, para que esse coral (canto em uníssono) obtenha pronúncia clara e correta. Aproveita-se, após o canto, para o exercício respiratório com o fim de oxigenar o cérebro infantil. E as palminhas e risos para a ambiência de alegria, amor e descontração (2). Brincando, aprendem em poucas semanas com aplicações dos “recursos” do kit lúdico que atendem as sete etapas. É preciso cuidado com a formatação correta, apropriada ao jogo diário. É necessário manter o bom humor das crianças, fazê-las acreditar no que fazem, alegremente, favorecendo a descontração e o tônus emocional, liberando o acesso ao inconsciente. Não é permitido insistir, interromper sessões antes que o bebê o deseje, favorecendo-lhe querer mais e oferecendo atenções e alegria ao interromper.

Conclui-se que foi fácil a fixação do vocabulário após o que, intuídas as ações (verbos), mais a adaptação visual das sucessivas sete etapas, seguem-se as fases

das pequenas frases estruturadas, quando ocorreu a descoberta de que sabem ler. No livro artesanal expõe-se tudo o que o bebê já dominou anteriormente após o que segue-se à entrega da cartilha, com o mesmo critério repetitivo. Finalmente, o ensino do alfabeto em maiúsculas. Terminado este tempo foi dado prosseguimento ao desenvolvimento dos bebês, em número de 18.

Através de jogos cantados, introdutórios da leitura fonética, ainda pelo inconsciente e apelo à intuição, não ao racional, capacitando-os na utilização da escrita, paralelamente ao aprofundamento da leitura sincrética para a fonética de metodologia específica da autora.

Apoiada na alfabetização nova, sinóptica e acelerada, adequada ao nosso idioma, para o objetivo de saber ler e escrever, o que é alcançado com bebês de dois aos três anos de idade, mediante 72 horas/aula, é alcançado o objetivo final. Cada hora do dia é subdividida em três subtempos de 20 minutos sucessivos, envolvendo os bebês, já lendo e escrevendo desde a 1ª semana.

Utilizamos agora três modalidades de jogos: aqueles para ouvir (fono e desenvolvimento de linguagem oral, 20 minutos por dia); nos vinte minutos seguintes, jogos para saber ler e identificar os fonemas ou famílias que compõem as dez etapas ou universos semanais descritos abaixo.

Utilizaram-se para ler somente as letras de imprensa, minúsculas (aumentadas) e que compõem os kits velozes rigorosamente sinópticos, com apresentação que é gradual e adaptada ao apetite dos bebês.

Finalmente, os vinte minutos restantes da hora-dia são utilizados para a linguagem escrita que é também fator de fixação da aula, as letras cursivas minúsculas, desde a primeira semana, com dimensão bem aumentada, para serem recobertas com caneta Pilot 850, ponta rombuda e tintas de diversas cores.

Espontaneamente, as crianças estão lendo e escrevendo aos 3 anos. Soltam-se para a cópia sozinhas, passando de modo natural para a utilização do lápis comum, para o ditado e igualmente para escrever recados.

Dominaram de modo lúdico o acervo contido nas dez etapas velozes percorridas nas setenta e duas horas-aula (3), em seqüência rigorosamente sinótica e veloz.

Mediante uma etapa por semana, havendo correspondência com o kit lúdico padronizado, é comunicado o domínio mediante apelo às múltiplas inteligências e ao emocional, ao saber ler e escrever; finalmente, é um sucesso e fator de auto-estima e de espírito de colaboração.

Abaixo, a relação das dez etapas semanais, na seqüência sinóptica e veloz, como são trabalhadas com as crianças, para aprofundamento da leitura e para saber escrever corretamente.

As Etapas, Sua Seqüência Sinóptica e Veloz, em número de dez, uma por semana.

- 1ª Vogais, Combinações. Linguagem Escrita, Palavras, Orações Derivada.
- 2ª Famílias: va-pa-ha-la-já-ma-fa-da-ta. Linguagem escrita, palavras e orações derivadas.
- 3ª Famílias: na-rra-ra. Linguagem escrita (idem).
- 4ª Famílias: sa-ssa. Linguagem escrita (idem).
- 5ª Famílias: al - ca - co - ce - ci - ça - ço. Linguagem escrita (idem).
- 6ª Famílias: ga-go-gu-ge-gi-gua-gue-gui. Linguagem escrita (idem).
- 7ª Famílias: ar-ans-as-an-am. Linguagem escrita (idem).
- 8ª Famílias: ão-õe-ãe-ã-bram-cra-bril-tri-pre-qu-quam-quar-quei-quem-quen. Linguagem escrita (idem).
- 9ª Famílias: za-ha-nha-lha-fla-pla-cliplo-flo. Linguagem escrita (idem).
- 10ª Famílias: a) dígrafos ch (com som de xe), palatal sibilante - b) emprego do "X" com sons variados: "Z", "CS", "S" - c) prática da ordem alfabética e leitura com escritas das maiúsculas incluindo "K", "W" e "Y" - d) manejo de minidicionário, lista telefônica ilustrada, jornais e revistas.

A metodologia foi aplicada igualmente a 65 crianças entre 5 e 5 anos e meio de idade do mesmo Instituto de Educação Primeiros Passos, de 9 de setembro de 1998 até o último dia útil de novembro de 1998, portanto, em nove semanas, e originou um grupo de alunos que no ano seguinte, 1999, aos seis anos, compôs a 1ª série fundamental avançada, na primeira quinzena do ano letivo, copiando problemas da lousa e leitura ao nível de 3ª série. Este estabelecimento de ensino poderá ser visitado por pesquisadores que desejarem contemplar o resultado da utilização das múltiplas inteligências, via liberdade, amor e apelo ao inconsciente, de forma veloz e lúdica.

REFERÊNCIAS

Na revista National Geographic, (4), o neurologista Gerald Edelman, do Instituto de Neurociência da La Jolla na Califórnia, Estados Unidos, comparou a situação de aprendizado a uma espécie de luta pela sobrevivência dos neurônios. Se usados e bem sucedidos, eles fixam-se como instrumentos do pensamento. Se mantidos inertes, é como se morressem.

Uma imagem que pode parecer assustadora, mas que reflete bem o que os cientistas estão dizendo: a cada velinha de aniversário que uma criança assopra, é como se ela estivesse fechando janelas de oportunidade, que jamais serão abertas uma segunda vez.

"As primeiras experiências da vida são tão importantes que podem mudar por completo a maneira como as pessoas se desenvolvem", disse o neuropediatra Harry Chugani, professor da Universidade Wayne State de Detroit nos Estados Unidos, em entrevista à revista Vida e Saúde de janeiro de 1998, que publicou recentemente sua opinião sobre o tema. A conclusão: o cérebro precisa de ginástica. Sem isso, por mais rica que seja a herança genética recebida, nada feito. Após o nascimento, podemos mudar o que acontecerá depois.

Até o primeiro ano de vida, as janelas escancaradas são as dos sentidos. "A criança está aberta para receber", diz Muszkat, professor, neuropediatra, da Universidade de São Paulo. Contar histórias, pôr música na vitrola, agarrar e beijar, brincar com a fala são estímulos que ajudam o aperfeiçoamento das ligações neurais das regiões sensoriais do cérebro. "Abrem-se os circuitos da prosódia, da compreensão melódica e poética da linguagem."

Os testes clínicos mostram que bebês que passaram a maior parte de seus primeiros anos de vida dentro de um berço, sem maiores contatos físicos, têm um desenvolvimento anormal. "Alguns com 1 ano e 9 meses ainda não conseguem se sentar", escreveu a neurobiologista Carla Shatz, professora da Universidade da Califórnia, na revista Scientific American, comparando essas crianças com outras criadas no colo das mães e avós: "Elas começam a andar já aos 11 meses". Da mostra da pesquisadora, 15% só conseguiram andar aos três anos de idade. Pouco estimuladas, não desenvolveram nem os sentidos de equilíbrio e localização corporal.

Em outubro de 1995, pesquisadores da Universidade de Konstanz, na Alemanha, estudaram o cérebro de nove músicos destros, do naipe das cordas de uma orquestra local. Graças ao exame de ressonância magnética, perceberam que as porções cerebrais relacionadas

aos movimentos do polegar e do dedo mindinho da mão esquerda eram maiores do que entre os não músicos. Nessa diferença não importava a quantidade de horas dedicadas ao estudo musical, e sim, em que idade eles haviam sido apresentados aos instrumentos.

“Não se pode ultrapassar a idade de maturação cerebral”, afirma Muszkat. Imagens tomográficas de cérebros de crianças, desde o nascimento até os 12 meses de vida, mostram esse esforço emocionante que as crianças fazem para amadurecer. Desde o nascimento, a massa encefálica vai acelerando seu nível metabólico e intensifica-se a atividade mental. As mesmas imagens, quando coletadas num adulto de 28 anos, porém, mostram que o tempo joga contra. O dínamo cerebral de uma criança de 1 ano é mais carregado do que no adulto, mesmo que ela mal consiga balbuciar “papá” e “mamã”, enquanto o adulto se delicia com alta literatura.

Gordon Shaw e Frances Rauscher, da Universidade da Califórnia, num trabalho com dezenove pré-escolares, descobriram que após oito meses de aula de piano e canto, as crianças se saíram muito melhor na cópia de desenhos geométricos do que as que não tiveram aulas de música. Os pequenos músicos eram melhores na percepção espacial e muito mais eficientes, por exemplo, no jogo de quebra-cabeças.

O neurologista professor Luiz Celso Vilanova já observou que os alunos de medicina habituados a ouvir música clássica têm maior facilidade para auscultar corações e pulmões.

O pai abraça o filho que chora. A mãe enche de beijos a criança que arranhou os joelhos. Essas são experiências que, conforme Daniel Goleman, autor do livro *A inteligência Emocional*, ligam os circuitos da calma. Goleman diz que entre os 10 e 18 meses de vida, células do lobo frontal do cérebro, região responsável pelo planejamento e inibição, conectam-se aos circuitos da emoção.

“No caso da sensação de calma, as crianças devem ser estimuladas através do toque, da conversa e de imagens para se desenvolver bem”, afirma a pesquisadora da Universidade de Whashington, Carla Shatz. Os circuitos do sistema límbico, área do cérebro responsável pelo controle das emoções, estão em rede desde antes do nascimento e constituem uma das últimas janelas a se fecharem, o que acontece na puberdade.

Carla Shatz encontra assim a explicação para a dificuldade de se adquirir uma segunda língua, sobretudo após os 10 anos de idade, “Aprender, aprende”, afirma ela, da mesma forma que Erasmo Casela, neurologista

infantil do Hospital das Clínicas de São Paulo: “Mas sempre com sotaque”. Até o terceiro ano de idade, afirma o doutor Muszkat, a facilidade na aquisição de línguas estrangeiras é até quatro vezes maior do que entre os adultos.

“Com um ano de vida a criança perdeu muito a capacidade de identificar sons diferentes dos de sua língua nativa”, diz Vilanova.

Na década de 70, os cientistas David Hubel, da Escola de Medicina de Harvard, e Torsen Wiesel, da Universidade Rockefeller, estudando crianças vítimas de catarata, desde o nascimento, perceberam um dado que os deixou estarecidos: mesmo após a cirurgia de remoção da membrana, aos 2 anos de idade, os bebês ficavam cegos, e assim permaneciam para o resto da vida. Hubel e Wiesel foram além. Costuraram o olho de um gato recém-nascido e descobriram que uma semana de cegueira alterava a percepção visual do animal para sempre.

O psiquiatra americano Daniel Stern diz que a indiferença constante dos pais diante da excitação de um filho ao ver, por exemplo, um filhote de cachorro ou um avião no céu, deixa a criança passiva, incapaz de sentir alegria. Stern diz que o cérebro usa as mesmas vias tanto para gerar como para receber uma emoção e isso tem ligação direta com a capacidade da criança de se relacionar socialmente, interessar-se pelos problemas alheios, ser solidária. Mesmo a insegurança decorrente da separação dos pais é capaz de ligar esses mecanismos.

Feurstein, em entrevista à Revista “Isto É” de 12/05/99, (4) sobre escolas e pais ocupados em formar gênios com programas de estímulos desde a fase de bebê, com a indagação “O que isso pode causar?”, deu como resposta: “Isso é idiotice, é terrível. A criança que está apenas exposta a estímulos não será beneficiada se não houver alguém que agregue conhecimento a isso, um mediador.” – Quando perguntado qual foi o primeiro estímulo para o seu trabalho, respondeu: “Nem mesmo o meu psicanalista conseguiu descobrir isso. Mas até onde consigo lembrar, **eu tinha sete anos quando comecei a ensinar. Eu comecei a ler aos três anos e aprendi em três línguas**, em fídiche, língua da minha mãe, hebraico, língua de meu pai, e em romeno, do meu país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após um grupo de cientistas da educação ter inaugurado e estabelecido as normas para as pesquisas como “ciência normal”, destinada à “solução de problemas da educação” – os mesmos cientistas da educação, que se mantêm ocupados com a solução dos problemas de sua

área, notam que os problemas avançam mais e mais, fenômeno que, superficialmente, se assemelha ao ideal indutivo de F. Bacon – observação de T. Kuhn. (5)

Em face da crise generalizada, o estágio de “ciência natural” da educação tenta colocar obstáculo para impedir qualquer mudança fundamental.

Forçados presentemente estão os seus parâmetros, tanto para a faixa da educação tradicional infantil de 0 a 3 anos, como de 4 aos 6 anos, bem como para toda a estrutura seguinte, passando pelo ensino médio, até o superior.

A mudança de paradigmas avança mundialmente, porque as “anomalias” no campo do conhecimento e da educação estão fugindo ao controle da ciência da educação tradicional.

Tanto para crianças de pouca idade, quanto na juventude, intensifica-se uma crise que está nítida. Não há mais como se ajustarem os desencontros, e avolumam-se as pressões em favor de uma revolução urgente em face das situações calamitosas novas e em expansão.

Há universalmente um clamor com expectativa de urgência para solucionar as anomalias.

A ciência da educação tradicional mostra-se falida, fora de foco; urge a busca de novos paradigmas que ofereçam formas novas para analisar os fatos críticos que enumeramos abaixo:

- Perda do senso ético, com o aumento da corrupção, dos suicídios, do aborto, da violência sexual.

- Perda da boa auto-estima, elevando os níveis da desesperança.

- Aumento do apelo à violência, às drogas, elevando os índices de genocídios coletivos, assassinatos, seqüestros e tendências à guerra, rebaixamento da qualidade do ensino de 1º, 2º e 3º grau, acelerado aumento do analfabetismo, constituem ameaças acentuadas nos países subdesenvolvidos, apontando para o caos.

- Há conseqüências na saúde pública, na desintegração da família, nas crises da economia mundial (com aumento da pobreza globalmente).

- Eventos recentes e mundiais, não-estruturados, estão implodindo o social tradicional.

A descoberta “do que a criança é na verdade” motivou a revelação do que está na base da “Revolução

Cognitiva”. As qualidades básicas das células cerebrais na pouca idade são a liberdade e a pronta cooperação. A Revolução Cognitiva exhibe uma completa inversão na escala de desempenho do cérebro da pouca idade e o cérebro de adultos. O cérebro é tanto mais capaz, quanto menor for a idade da criança. A idade dos 6 anos, do Jardim da Infância, já será tarde demais para o aproveitamento do cabedal cerebral. (6)

Para todos que ainda podem ser livres no seu pensar, convém atentar que em Filadélfia, Glen Donnam, do INSTITUTO INTERNACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO POTENCIAL HUMANO – reafirma essa verdade de que, há 5000 anos, todos os bebês de qualquer etnia, ao nascer, são gênios em potencial.

A revolução cognitiva, implodindo mitos de natureza absolutista da ciência da educação tradicional, que até agora dominou o mundo erudito, com sua visão mecanicista e cartesiana, vem provocando os fatos da atual nova visão.

Na área da educação, espera-se que tais mudanças nos façam entrever a aproximação de recursos novos, valores que otimizados, através da criança da pouca idade, contribuirão em futuro próximo para a erradicação da pobreza, para a paz mundial e o bem viver universal.

A introdução dos novos paradigmas da ciência do cérebro poderá mudar a visão do ensino nos países avançados.

Mediante o fornecimento de conhecimento teórico e metodológico, provado o espaço de encontro e reflexão sobre a dinâmica da utilização da pouca idade para liberação das inteligências múltiplas, será possível estabelecer que esta aquisição seja um direito da criança.

Propiciar estas habilidades aos profissionais das áreas de Serviço Social, Pediatria, Fonoaudiologia e Institutos Infantis, que trabalham direta ou indiretamente com crianças da pouca idade e mães gestantes, é assegurar-lhes o crescente conhecimento sobre a natureza humana.

A inexistência de cursos e programas sobre as aplicações das inteligências múltiplas e a “Revolução Cognitiva Atual”, na área da Epistemologia Avançada, dificulta aos professores de escolas infantis, pedagogas, coordenadoras e outros profissionais de se introduzirem e reciclarem nesta área. Poucos são os que poderiam se deslocar para países no exterior, em busca deste aprendizado, ainda ausente na cultura da América Latina.

Além de poder atender às necessidades das famílias que ignoram a urgência desta atualização no que tan-

ge ao interesse do desenvolvimento de seus filhos, sugerimos que se incrementem os Cursos de Extensão de modo fundamental para preencher lacunas causadas por mitos, preconceitos e desconhecimento existentes neste campo de atuação, com prejuízo irreversível para nossas crianças da pouca idade.

MARIA ALICE MARCONDES GOMES PEREIRA – *se auto-apresenta*: Especialista em Educação – UNESCO, baseia seus trabalhos apoiada nos resultados recentes da Neurologia, da Excepcionalidade, do Desenvolvimento. Advoga posturas que apresentem uma porta aberta absolutamente nova de encarar seres humanos. Questiona teorias cognitivas tradicionais ultrapassadas. Apresenta doze anos de observações e experimentos bem sucedidos com crianças de 0 a 6 anos, dentro de concepção atual, rica, instigante, da natureza da inteligência como potencial humano, capaz de operar a libertação dos povos em domínios da pouca idade, constatou implicações educacionais dos novos conceitos atuais de que há pelo menos sete tipos de inteligências, conforme preconiza H. Gardner (7) e que podem desenvolver-se, tanto mais facilmente, quanto menor for a idade cronológica. Todo bebê ao nascer é um gênio em potencial (revolução cognitiva), fato presente nas populações de diferentes etnias ou estágios de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) DOMAN, Glenn. *Como aumentar a inteligência do seu bebê*. 2ed. Rio de Janeiro: Record, 1984. 272p.
- (2) PEREIRA, Maria Alice Marcondes Gomes. *O Ensino da Leitura para Crianças de 2 Anos em Oito Semanas*. [s.l.: s.n., s.d]. p..38-44.
- (3) PEREIRA, Maria Alice Marcondes Gomes. *Alfabetização na pouca idade*. In: CONGRESSO ESTADUAL SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 3, Águas de São Pedro (SP), 22-26, maio 1994. Anais..., Águas de São Pedro: [s.n.], 1994. P.255.
- (4) MORAES, Rita. *Direito à inteligência*. Revista Isto É, n.1445. 12 maio 1999. P.62-5.
- (5) HASEL, Frank M. A *Revolução de Thomas Kuhn*. Revista Diálogo Universitário. Silver Spring, v.4, n.2. p.11-3.
- (6) *Kindergarten is too late!* New York: Simon & Schuster, 1980. [s.p.]
- (7) GARDNER, Howard. *Estruturas da mente: teoria das inteligências múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

NOTA DOS EDITORES

O artigo é publicado, tendo em vista a experiência da autora. Sabemos e reconhecemos que o assunto é polêmico e que não há unanimidade quanto às vantagens do procedimento defendido pela autora. A discussão fica aberta para futuras contribuições.

O Sistema Educacional Brasileiro

Antonio de Souza Teixeira Júnior *

Resumo. *O ensino nacional brasileiro é analisado, mediante os indicadores tradicionais, nos diversos níveis, ensino fundamental, médio e superior. São feitas extrapolações, a partir dos dados apresentados, com uma análise crítica da educação no país, e possíveis soluções são estudadas. O Programa Nacional de Alfabetização Solidária é também analisado, mediante os resultados colhidos. A integração universidade-empresa é analisada, com a apresentação de algumas propostas de empresas.*

Palavras-chave: ensino fundamental, ensino médio, ensino superior, alfabetização solidária, integração universidade-empresa.

Abstract. *The national Brazilian teaching is analyzed, from traditional indicators, in different levels: primary, secondary and superior. Extrapolations from presented data are formulated about education in Brazil and possible solutions are studied. The National Program of Solidary Alphabetization is also analyzed and had its evaluation realized by means of the results obtained. The integration university-enterprise is analyzed, from some propositions presented by companies.*

Key words: primary school, secondary school, university, solidary alphabetization, integration university-enterprise.

O tema "O sistema educacional brasileiro", por abrangente, requer a seleção de alguns aspectos mais significativos de forma a se proceder a uma análise substantiva, evitando-se a abordagem conjuntural.

É difícil definir com clareza os objetivos a que vem servindo o nosso sistema educacional. E a nação indaga, hoje, com vigor, com persistência, se o ensino oferecido por nossas escolas responde às exigências da pessoa humana e da sociedade. Há, é inegável, uma insatisfação generalizada com o desempenho do sistema, com os resultados por ele apresentados. Essa insatisfação perpassa todas as camadas da população, e deve ser recebida com a devida atenção e vontade de procurar os problemas e conseguir as soluções mais adequadas.

Pensar a educação conduz, necessariamente, a pensar a nação em sua trajetória para a modernidade.

Pensar a educação significa fazê-lo à luz da opção pela democracia como a via para construção de uma sociedade moderna, marcada pela liberdade, pelo bem-estar, pela justiça social, pelo desenvolvimento nacional. Significa, ainda, aceitar a modernidade como irreversível e como uma oportunidade para a formulação de propos-

tas alternativas em direção à definição de um processo educacional fundamentado nos valores referidos.

Se almejamos a nação brasileira a caminho do desenvolvimento, é preciso proporcionar à educação a prioridade para que se possa superar o "gap" tecnológico na busca do bem-estar da pessoa humana, em um mundo caracterizado pelo domínio da ciência e da tecnologia. Referimo-nos ao mundo da III Revolução Industrial, ao mundo no qual predomina o valor do conhecimento e a velocidade das inovações ligadas às novas tecnologias.

Nesse mundo, da prevalência do conhecimento, a educação é, sem dúvida, o fator prioritário.

O país que persistir na valorização da mão-de-obra sem qualificação, na suposição de que isto poderá sustentar vantagens comparativas, necessariamente estará caminhando para o empobrecimento, pela perda de competitividade e, conseqüentemente, de mercados. É preciso que se observe que mesmo nas empresas mais tradicionais, deixa de ter relevância a disponibilidade desse tipo de mão-de-obra, em face do crescimento dos novos métodos de produção.

Se as estruturas produtivas da III Revolução Industrial caracterizam-se, conforme dito, por terem o conhecimento e a tecnologia como principais insumos, por exigirem mão-de-obra extremamente qualificada, não há

* Professor e Pró-Reitor da UNIVAP.

como fugir da premência de uma permanente reformulação do nosso sistema educacional. A educação permanente é a principal exigência das modernas empresas dos países de maior desenvolvimento.

O Japão é o exemplo vivo do país que enfrentou com seriedade essa questão. Em verdade, seu desempenho vem sendo explicado por suas características culturais onde se destaca uma quase devoção à educação, setor que jamais foi colocado em segundo plano.

Há alguns anos a revista "The Economist" mostrou que uma das virtudes do modelo da Coréia, de desenvolvimento, situou-se na valorização da formação dos seus recursos humanos. Nesse país, em 1960, apenas 27% dos estudantes chegaram ao nível secundário, contra 64% nos países desenvolvidos; em 1983 o país alcançou o percentual de 89% contra 83% nos demais países, números estes que aumentaram para, nos dias atuais, situarem-se em 90% e 85%, respectivamente e aproximadamente.

O conhecimento, nos tempos modernos, tornou-se mais importante do que os fatores tradicionais de produção, como o capital, a abundância de recursos naturais e a mão-de-obra barata.

Esse panorama, indiscutivelmente, levanta sérias questões quando se analisam as características da realidade educacional do Brasil e nos fazem convictos da urgência de uma intervenção vigorosa no sistema educacional, de maneira a torná-lo capaz de responder aos propósitos da modernidade.

O QUE CARACTERIZA O SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO?

I. Ensino Fundamental (da 1ª a 8ª série)

- A dimensão desse nível de ensino, em termos quantitativos, é algo bastante significativo. Dados estimados para 1994 (7) assinalam uma matrícula inicial de 31,2 milhões alunos, com predominância expressiva de matrículas na rede pública (88,4%).

- O acesso ao ensino fundamental está praticamente universalizado. Cerca de 95% das crianças de 7 anos têm garantida a sua entrada na escola; a população sem acesso localiza-se predominantemente nas regiões mais pobres do Nordeste, com renda familiar *per capita* abaixo do salário mínimo.

- Se o acesso (dados de 1994) deixou de ser um problema maior (ainda há cerca de 5 milhões de crianças de 7 a 14 anos fora da escola) o mesmo não se dirá a respeito do percurso da clientela ao longo das 8 séries: - de cada 100 crianças matriculadas na 1ª série, apenas 15 chegam a 8ª. O sistema é perverso e, por falta de uma qualificação, centrada no adequado atendimento pedagógico, econômico e social a clientelas específicas, expulsa seus alunos ao longo da trajetória do ensino obrigatório, fabricando os adultos analfabetos que dificilmente poderão exercer em plenitude seus direitos sociais e políticos e grandes entraves encontrarão no mundo do trabalho.

O quadro a seguir ilustra estes dados.

Número de alunos reprovados por série

Região	Série							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
N	181.509	77.205	52.357	31.467	52.213	26.642	15.255	8.068
NE	747.636	354.211	230.072	147.173	209.178	113.691	76.104	43.459
SE	242.377	387.956	262.287	163.835	378.126	217.783	129.938	61.916
SU	135.780	108.150	72.667	63.418	116.164	72.598	42.645	21.109
CO	76.496	43.882	46.154	29.775	63.007	35.385	23.472	12.307

Fonte: MEC/1991.

As taxas para jovens de 15 a 17 anos, analfabetos, mostram os resultados a seguir (4):

Jovens de 15 a 17 anos	%
Nordeste	26,1
Norte	15,2
Centro-este	6,4
Sudeste	4,6
Sul	3,7

Fonte: IBGE, 1991.

O recadastramento realizado pelo TSE, em 1988, apontou 67,90% de eleitores (maiores de 16 anos, portanto) que não chegaram a terminar o ensino fundamental.

A construção civil, apenas como exemplo, detém um contingente de cerca de 60% de analfabetos, e o índice de desperdício nessa área da atividade humana ainda beira os 30%.

O fenômeno acima comentado resulta do alto índice de fracasso escolar, sendo cerca de 20% a média nacional de reprovação da 1ª para a 2ª série, ocasionan-

do o fenômeno da repetência escolar e, em muitos casos, da evasão. Este problema vem sendo resolvido, ou adiado, pela supressão, em muitas escolas, de exame de conhecimentos, para a promoção da 1ª para a 2ª série.

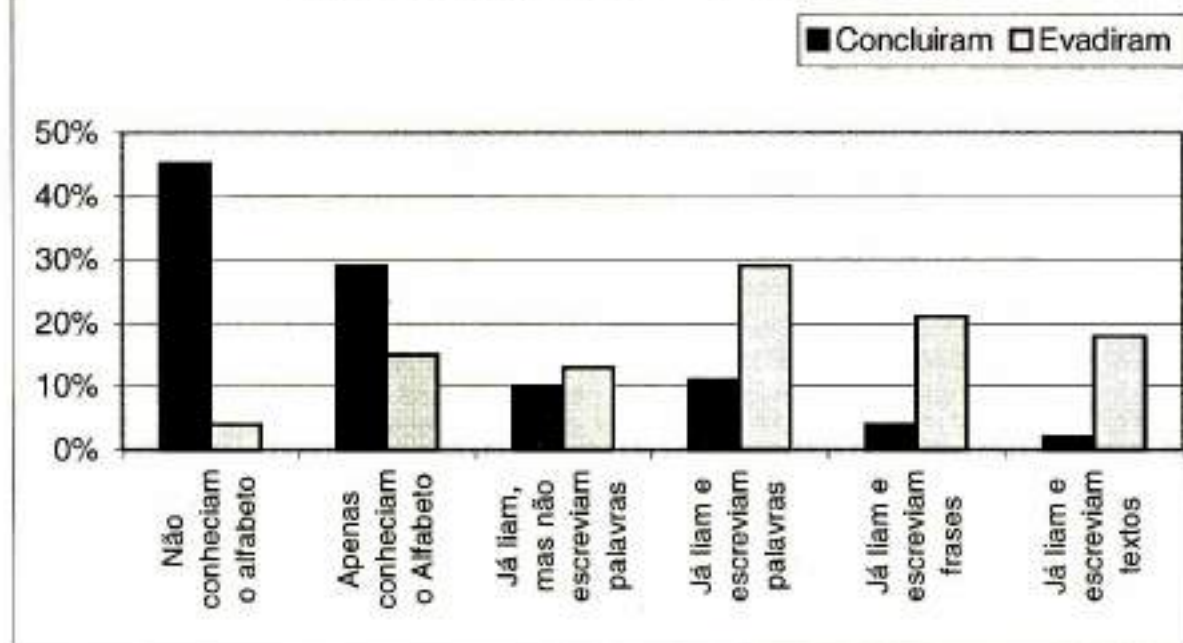
A repetência continuada tem como efeito imediato a elevada concentração de alunos nas séries iniciais, quando é ou era conservada a exigência do exame: 25,6% dos alunos matriculados no ensino fundamental estavam na 1ª série e 65% nas 4 primeiras séries.

Dados atuais (1998) (5) de evasão mostram o quadro seguinte, no Programa Alfabetização Solidária:

Estado	Evasão (%)
Minas Gerais	57
Rio Grande do Norte	35
Paraíba	32
Acre	31
Bahia	31
Goiás	31
Sergipe	31
Maranhão	27
Alagoas	27
Amazonas	25
Piauí	22
Pernambuco	19
Pará	18
Ceará	5

O aproveitamento também foi mensurado e os resultados são dados a seguir.

Aproveitamento - Programa



Embora se reconheça a influência de fatores vários da órbita sócio-econômica na configuração do quadro, hoje, o maior desafio referente a esse nível de ensino é, sem dúvida, a sua qualificação.

O pano de fundo destas considerações foi desenhado com a força do valor do conhecimento na formação das novas gerações. Esse valor precisa ser o marco desde as primeiras séries do ensino fundamental ou não se chegará a lugar nenhum, repetindo sempre o mesmo círculo vicioso: - o ensino superior é fraco porque o foi o ensino médio, o qual por sua vez é fraco porque recebeu alunos semi-analfabetos do ensino fundamental, o que dá origem à seguinte estória (9):

"O Ponto de Vista

Professor de Escola Superior:

Que falta de cultura que ele tem!
Qual será o Colégio de onde vem?

Professor de Colégio:

Com um ignorante assim não posso trabalhar!
Por que no Ginásio não o souberam ensinar?

Professor de Ginásio:

Esse rapaz é a burrice declarada!
No Primário de hoje não se ensina mais nada!

Professor de Curso Primário:

Esse garoto é o cúmulo da ignorância!
O que é que fazem no Jardim de Infância?

Professora do Jardim da Infância:

Será que em casa dele passou despercebido
Que educar esse tolo é tempo perdido?

A Mãe do Aluno:

A culpa não é dele, se ele não vai!
Em tudo e por tudo é igual ao seu pai...!

(Adaptado do inglês por T. M. Simon e D. R. Collins)

Este é o drama universal da educação: a culpa pelos desacertos é sempre transferida, e as soluções acabam por não serem assumidas por ninguém."

É preciso, assim, que se criem diferentes e novos esquemas de operação, que provoquem a obtenção de um ensino proporcionador da aquisição do saber organizado, do desenvolvimento de habilidades intelectuais e de aprendizagem e da compreensão ampla de idéias e valores.

A decisão do governo federal (1990/94) de implantar os Centros Integrados de Assistência à Criança - CIACs, foi uma tentativa de resposta, infelizmente abandonada, de um ensino de bom nível, para o atendimento da clientela proveniente de famílias carentes, as mais penalizadas pelo sistema formal.

O que se desejava, com os CIACs, em matéria de ensino e educação, era criar centros de excelência em educação popular, que poderiam ter um efeito irradiador de novos padrões educacionais.

A verdade é que uma política educacional, balizada pela equalização de oportunidades, teria de conter necessariamente esquemas de operação, que possibilitassem a superação da forte tendência seletiva dos sistemas de ensino. Exigiria, ainda, um esforço intenso e permanente em direção à formação e aperfeiçoamento do professor para atuar em consonância com os novos objetivos educacionais, trazendo, ainda, para o palco das discussões, a questão do plano de carreira e níveis salariais.

Apesar de o ensino fundamental ser de competência dos Estados e Municípios (LDB - Art. 10), sua importância na formação do cidadão requer participação ativa do governo federal, para a conquista da equalização de oportunidades de acesso a um ensino de qualidade.

O grande desafio da década de 90 para o ensino

fundamental foi, sem dúvida, a melhoria da qualidade educacional e do desempenho escolar, levando-se em conta a necessidade imperiosa de se formar cidadãos com domínio dos conhecimentos básicos atualizados, participativos e competentes, até mesmo para a simples condição de usuários dos novos bens e serviços gerados pela modernização.

O esforço que vem sendo realizado pelo programa nacional da Alfabetização Solidária, do qual a UNIVAP participa ativamente, é digno de ser assumido por todos aqueles que detêm um mínimo de participação no sistema de ensino superior do País.

A seguir, alguns dados (1996) do que ocorre com a população brasileira de 15 a 17 anos (IBGE-96):

Analfabetos com idades 15 a 17 anos	
Sudeste do Brasil	5%
Nordeste do Brasil	30%

População brasileira com idade superior a 15 anos (1996)	
Analfabetos	14 milhões
Com menos de 1 ano de escolaridade	1,2 milhão
Analfabetos funcionais (1 a 3 anos de escolaridade)	4,2 milhões

2. Ensino Médio

Enquanto há um nível desejável de aceitação sobre as finalidades do ensino fundamental e de sua importância no pleno desenvolvimento da pessoa e na formação da cidadania, no quadro do desenvolvimento do País, permanecem, de certa forma, indefinidos os objetivos do ensino médio. Não há, em verdade, uma caracterização precisa da função social desse nível de ensino no interior do sistema educacional brasileiro. Permanece ele como uma passagem, um filtro entre o ensino fundamental e os estudos de nível superior, apesar de a LDB, em seus artigos 35 e 36, tentar explicitar o assunto (2).

Urge que se promova uma definição clara a respeito do ensino médio, antes que se proceda à sua necessária expansão. Essa expansão é esperada, seja pela expectativa da sociedade, que anseia por um número maior de anos de escolaridade para seus membros, seja como resultante das correções, que se farão no ensino fundamental de forma a provocar o aumento do número de seus concluintes, seja pela prescrição da Constituição de 1988 a respeito da progressiva obrigatoriedade e

gratuidade desse nível de ensino.

Os intensos debates a respeito da matéria destacam sempre a controvérsia existente a propósito do perfil do ensino médio: - técnico profissional versus educação geral. Há, entretanto, uma convergência no sentido de reconhecer a crescente importância do ensino médio de qualidade como instância que permita o aprofundamento de uma visão do mundo da sociedade, mediante uma educação geral, que absorva conteúdos decorrentes da evolução da ciência e da tecnologia, portanto, desenhada na percepção de uma abertura de novos horizontes. Por outro lado, é evidente que a estrutura produtiva do País requererá, de modo crescente, a formação de quadros técnicos intermediários com qualidade também crescente.

Qualquer discussão a respeito da ênfase a ser dada na elaboração do currículo do ensino médio deve considerar que a relação entre a formação geral e a especial tende a ser cada vez mais estreita, considerando que o ensino profissionalizante requer, cada vez mais, um aprofundamento da formação geral em um mundo domi-

nado pela ciência e pela tecnologia.

Uma rápida análise quantitativa dos dados descritivos do ensino médio no Brasil indica a dimensão do esforço a ser efetivado, não apenas em sua expansão, como ainda na reformulação de seus conteúdos para que se possa oferecer à clientela uma educação de qualidade.

A matrícula no ensino médio está (dados de 1998/99) (10) em torno de 7 milhões de alunos (Programa "Brasil em Ação"). É importante penetrar nas características dessa clientela: - o Brasil contava com uma população de 14 milhões e 500 mil jovens (1989) na faixa etária de 15 a 19 anos. Estimou-se que, dessa população, somente 16,3% tiveram acesso ao ensino médio, ou seja, cerca de 570.500 alunos, o que deixa evidente a grave distorção idade/série escolar, resultante das disfunções do ensino fundamental. Essa distorção aponta, ainda, para uma clientela que já compõe a força de trabalho e explica a existência de um volume significativo de cursos noturnos, de qualidade reconhecidamente inferior, absorvendo 53% do alunado.

Por outro lado, é preciso considerar que se apenas 16,3% da população de 15 a 19 anos encontrava-se matriculada no ensino médio, é porque havia uma significativa percentagem de jovens fora da escola, mesmo considerando que alguns ainda estivessem cursando o ensino fundamental.

Os dados atuais, segundo o Programa Brasil em Ação (1998), mostram que 90% das vagas disponíveis no ensino médio foram atendidas, mas, apesar disso, somente 27% da população de 15/17 anos está no ensino médio, o que significa:

População de 15/17 anos	25,9 milhões
Fora do ensino médio	18,9 milhões

Um dado significativo referente ao resultado da comparação entre o número de concluintes do ensino fundamental e a matrícula inicial na 1ª série do ensino médio: dados estimados para 1990 apontavam 960.000 concluintes no ensino fundamental e 1.735.000 matriculados na 1ª série do ensino médio. Essas matrículas absorviam a demanda reprimida de concluintes do ensino regular de anos anteriores, além dos egressos do ensino supletivo.

Trazemos à consideração tais indicadores para caracterizar os desafios postos por esse nível de ensino. Esses desafios tendem a aumentar à proporção que se alcançar melhor desempenho do sistema na operacionalização do ensino fundamental, aumentando a clientela a exigir a educação de nível médio.

Nessa rápida análise sobre o perfil do ensino médio, os dados de 1992 permitem observar que, de um total de 3 milhões e 400 mil matrículas, apenas 110 mil eram oferecidas por estabelecimentos de ensino técnico profissionalizante (agrícola ou industrial).

Nesse setor, cabe ressaltar o papel decisivo, na formação para o trabalho, dos cursos das escolas técnicas e agrotécnicas federais e pelos centros de educação tecnológica. Do sistema federal de ensino fazem parte 19 escolas técnicas industriais, 37 escolas agrotécnicas e 5 centros de educação tecnológica, oferecendo inúmeras habilitações nas áreas primárias, secundárias e terciárias da economia (dados de 1992).

É de alto interesse da política educacional estender o ensino médio profissionalizante a um número maior de alunos e dotá-lo de condições capazes de torná-lo adequado ao dinamismo do sistema produtivo que, por incorporar os constantes avanços tecnológicos, demanda pessoal bem qualificado para funções cada vez mais complexas. As promessas contidas no Programa Brasil em Ação estimam 10 milhões de matrículas, no ensino médio, em 2002, atingindo todos os concluintes, então, do ensino fundamental.

- Haverá recursos para tanto?
- Com que nível de ensino?
- Com que tipo de professores?

Nesse enfoque, assume importância a estratégia de aproximação, cada vez maior, da escola com a empresa, o que tornará, cada uma dessas instituições, sem a perda de seus valores próprios, mais vigorosa.

A tendência geral é abrir as redes de escolas profissionalizantes para receber aquela clientela que possui o certificado de conclusão do ensino médio de formação geral, oferecendo-lhe a formação especial para aquisição de uma profissão de nível intermediário.

A expansão do ensino médio exige que seja feita com base em rigoroso planejamento para que não seja efetivada em detrimento da qualidade indispensável às mudanças exigidas pelos novos tempos.

Não se pode, principalmente, pensar esse ensino sem pensar nos laboratórios, nas oficinas, na biblioteca evitando-se a obsolescência do conhecimento, a permanência da pedagogia "giz e quadro".

Não se pode pensar na qualificação desse nível de ensino sem providenciar meios que propiciem a formação do professor, seu permanente aperfeiçoamento e

valorização salarial.

3. Ensino Superior

O ensino superior brasileiro sofreu uma significativa expansão ao longo dos últimos trinta anos (11). Em termos de atendimento à demanda social e econômica por formação profissional, o Brasil encontra-se em posição desfavorável em relação a outros países. Assim, dados de 1985 apontam, na América Latina, 15 estudantes de nível superior por grupos de mil habitantes; na Argentina, 22; Cuba, 19; México, 21; E.E.U.U. 48; na então União Soviética 64; no Brasil, em 1985, 11; em 1989, 9,8; e em 1996, 12.

Ressalte-se que esse problema não se resolve pela simples criação de novas vagas, mas por uma séria intervenção no ensino fundamental para conseguir que um maior contingente de alunos atinja a escola média e, mais tarde, o ensino superior. É esse esquema que possibilitará uma verdadeira seleção de talentos, vocacionados para os estudos de nível superior.

Dados atualizados pelo autor, Raulino Tramontin (13), mostram o crescimento, entre 1984/85 e 1994 do número de universidades, número de matrículas e número de ofertas de vagas a seguir:

Distribuição das universidades segundo a dependência administrativa

	1984		1994		Evolução (%)
	Universidades	%	Universidades	%	
BRASIL	67	100,0	127	100,0	89,5
Públicas	47	70,1	68	53,5	44,7
Privadas	20	29,9	59	46,5	195,0

Fonte: Síntese do Ensino Superior - 1984/1994 - MEC/SEEC (reelaborado pelo autor)

Evolução do número de matrículas nas universidades, segundo a dependência administrativa

	1985		1994		Evolução (%)
	Universidades	%	Universidades	%	
BRASIL	671.977	100,0	1.034.726	100,0	54,0
Públicas	433.957	64,6	571.608	55,3	31,7
Privadas	238.020	35,4	463.118	44,7	94,6

Fonte: Síntese do Ensino Superior - 1985/1994 - MEC/SEEC (reelaborado pelo autor).

Distribuição da oferta de vagas por dependência administrativa nas universidades

	1985		1994		Evolução (%)
	Vagas	%	Vagas	%	
BRASIL	168.936	100,0	326.170	100,0	193,0
Federais	64.400	38,1	81.681	25,0	126,8
Estaduais	26.807	15,9	44.827	13,7	167,2
Municipais	5.480	3,2	9.943	3,1	181,4
Particulares	72.249	42,8	189.719	58,2	262,6

Fonte: Síntese do Ensino Superior - 1985/1994 - MEC/SEEC (reelaborado pelo autor)

Estes resultados mostram o maior crescimento das universidades particulares em relação às públicas, nos períodos considerados.

Em verdade, nas últimas décadas, o crescimento do ensino superior se deveu, em grande parte, à iniciativa privada.

Não há mal, em si, no fenômeno da expansão das instituições privadas. A preocupação reside, isto sim, no fato de que dada a baixa qualidade do ensino público fundamental e médio, a competição pelas vagas nas universidades públicas e gratuitas, em geral dispendo de maiores recursos, favorece a população de renda mais elevada, capaz de pagar por uma formação básica de melhor nível de atendimento pedagógico para seus filhos.

Este assunto levou o Ministério Público de São Paulo a ingressar com ação civil, com pedido de liminar, para garantir 50% das vagas na USP a candidatos que fizeram os ensinos fundamental e médio em escolas públicas. Em defesa da liminar, é afirmado que na Faculdade de Medicina da USP, só 4,5 % dos aprovados são provenientes da escola pública. A USP tem 15 dias para contestar (1). A liminar foi rejeitada, incontinenti, pela juíza encarregada da ação (Novembro de 1999).

Com referência ao ensino superior, cabe destacar alguns aspectos merecedores de um estudo mais detalhado:

a) Autonomia e Avaliação das Universidades

A definição de autonomia precisa ser complementada com propostas claras sobre as formas mediante as quais o poder público deve exercer o processo de avaliação das instituições de ensino, uma vez que se reconhece a necessidade de não confundir autonomia com soberania.

Neste final de 1999, tendo em vista as exigências impostas pela LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as universidades privadas vêm procurando cultivar a tríplice função, ensino-pesquisa-extensão, cujo exercício constitui obrigação constitucional. Ao mesmo tempo, devem contratar pessoal em tempo integral e com titulação de mestre e doutor, com percentuais relativos ao número de docentes, previstos na legislação.

Estas exigências vêm, inegavelmente, melhorar a atuação das universidades privadas, ao mesmo tempo que dão lugar a maiores possibilidades de trabalho para professores e pesquisadores, com vantagens evidentes para a qualidade das atividades universitárias.

O que justifica a autonomia das universidades é o fato de congregarem pessoal altamente qualificado, oferecerem ensino de alta qualidade e serem capazes de gerar o conhecimento científico através da pesquisa. Uma instituição com possibilidade de apresentar esses atributos não precisa ser supervisionada no seu funcionamento interno, nem deve estar sujeita a controles formais e burocráticos que impeçam um desenvolvimento inovador. No mundo todo, o aumento do custo das universidades, em virtude da complexidade crescente da pesquisa, tem feito que dependam, no que se refere principalmente à pesquisa, de subsídios públicos cada vez maiores. Por isso mesmo, a autonomia traz, como contrapartida, a necessidade de uma fiscalização pública do uso desses recursos. Dessa forma, a defesa da autonomia deve estar aliada a uma proposta clara de substituição dos atuais controles burocrático-formais por outros, que digam respeito à verificação do desempenho por meio de mecanismos de avaliação.

A auto-avaliação é certamente necessária para a gestão universitária e é indispensável para promover a transparência das decisões, mas não substitui um processo de avaliação externa, que permita a comparação entre as instituições e que seja tornado público.

Esse processo torna-se compatível com a autonomia por dupla característica: diz respeito ao desempenho e não interfere no modo pelo qual as universidades se organizam para cumprir seu papel. Por ser público, ele se apresenta como uma das facetas da democratização do ensino estabelecida pela Constituição. É a forma pela qual a sociedade se informa e pode criticar o uso dos recursos, quer sejam eles públicos ou privados. É necessário mostrar o que é feito com o dinheiro recebido, como no caso da Fundação mantenedora da UNIVAP, que é originado em grande parte das mensalidades pagas pelos alunos e, em cerca de 10%, de entidades como a FAPESP, o CNPq e a FINEP, mediante a participação em projetos de pesquisa.

Tomada nesse sentido, a autonomia, que é própria à universidade, pode ser estendida, em graus diversos, a outras instituições capazes de comprovar a alta qualificação do corpo docente, a excelência do ensino e a produção científica relevante.

b) A democratização

Dentro dessa concepção abrangente e respeitadora a autonomia universitária é que devemos abordar a questão da democratização do ensino, exigida na Constituição. A noção é frequentemente confundida com um igualitarismo corporativo. É necessário analisar mais cuidadosamente essa questão, partindo de uma concepção mais ampla do que seja a "democratização" no que se refere ao ensino superior.

A esse respeito, o ideal de democratização abrange diferentes aspectos:

- A democratização diz respeito, em primeiro lugar, ao acesso. Nesse sentido, ela exige mecanismos que promovam a igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola. Nessa dimensão, a democratização só pode se realizar plenamente pela melhoria e expansão do sistema de ensino em todos os níveis. Há outras medidas a serem contempladas: a instalação de cursos noturnos, preconizada pela LDB (2), e o incremento das atividades de extensão; a utilização, como subsídios à elaboração orçamentária, de indicadores como a relação do número de alunos por docente e do número de funcionários por docente, formas legítimas de pressão no sentido da utilização plena dos recursos humanos existentes.

- A democratização significa avaliação externa na defesa dos interesses da sociedade, mas particularmente diz respeito à boa aplicação dos recursos, quer públicos, quer de origem privada, uma vez que as instituições privadas exercem, por delegação pública, a prestação de um serviço de interesse público, que é o ensino. Esta concepção de democracia insiste nas formas de avaliação externa sobre as instituições, capazes de contrabalancear o corporativismo interno e assegurar a gestão responsável dos recursos. É em sua função que se defende o estabelecimento de mecanismos de avaliação.

É esta avaliação externa que a UNIVAP vem fazendo neste mês de novembro de 1999, ao convidar importantes e experientes educadores, para constituírem uma Comissão de Avaliação Externa, para externarem sua opinião, com total liberdade, do que analisarem. Fazem parte da Comissão, que dará seu laudo final em março de 2000:

Heitor Gurgulino de Souza, Coordenador:

Atual assessor do Secretário Geral da UNESCO - Paris (1998/99) e Vice-Presidente da Associação Internacional de Presidentes de Universidades.

Principais cargos exercidos, em ordem decrescente, de antigüidade:

Reitor da Universidad das Nações Unidas, com sede em Tóquio - Japão (1987/1997).

Membro do Conselho Federal de Educação (1980/

82) - Brasília.

Diretor do CNPq (1975/78) - Rio de Janeiro.

Secretário do Ensino Superior do MEC (1972/74) - Brasília.

Diretor do Comitê de Ciência e Tecnologia da Organização dos Estados Americanos - OEA (1964/72).

Anteriormente, exerceu o cargo de Professor de Física, na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro - SP e no ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica - São José dos Campos - SP.

Demais Membros

Philip H. Coombs:

Economista e Educador, autor de 7 livros sobre Educação, com extensa folha de funções importantes exercidas e co-fundador, juntamente com James A. Perkins, do Instituto de Planejamento Educacional da UNESCO, com sede em Paris.

Alain Bienaymé:

Professor de Economia da Universidade de Paris - Dauphine e atual Presidente do Comitê de Economistas da mesma Universidade.

Thomas Sinkjaer:

Professor e Diretor do Centro de Interação Sensorio-Motor da Universidade de Aalborg - Dinamarca.

S. Chidambaranathan:

Ex-Professor de Física da Universidade de Madras - Índia.

Assessor do Reitor da Universidade das Nações Unidas, em New York, desde 1992.

- Esta iniciativa da UNIVAP mostra como a democracia pode ser plenamente desenvolvida através de sistemas de representação diferencial, nas entidades públicas e comunitárias, com respeito à hierarquia acadêmica e dos critérios de competência, sem os quais as universidades não sobrevivem.

Dessa forma, a concepção ampla do que seja a democratização pode apontar para um sistema que, preservando a autonomia, contenha o corporativismo, estimule a gestão responsável e favoreça a participação dos segmentos da universidade, de acordo com a competência, pelo estabelecimento de uma prática de avaliação externa, cujos resultados sejam tornados públicos.

Não se justifica, a rigor, o que ocorre atualmente, com as universidades não públicas e não comunitárias, que optaram pela condição de sociedades civis com fins lucrativos, mas que são contudo investidas de autorização do poder público para a prestação da tríplice função - ensino, pesquisa e extensão - e que muitas vezes carregam, para seus donos, gigantescas fortunas, às custas, evidentemente, da subtração dos investimentos que deveriam ocorrer para a melhor qualidade do ensino.

c) Ensino superior e desenvolvimento tecnológico.

O Brasil necessita equilibrar seu balanço de exportação e importação e para isto depende de uma maior integração das empresas com as universidades.

Isto se torna mais relevante, na medida em que o desenvolvimento tecnológico que se faz necessário, hoje em dia, para estabelecer uma economia competitiva, não pode mais se basear na mera importação de soluções acabadas, mas supõe capacidades para adaptar e inovar. Não pode, ainda, ser realizado sem recursos humanos altamente qualificados e exige um sólido alicerce no domínio das ciências básicas, que constituem o motor desse processo e a fonte de inovações. O País precisa, portanto, de cientistas competentes, tanto quanto de pesquisadores criativos nas áreas aplicadas.

Se todo esse esforço tiver como objetivo a diminuição das desigualdades sociais que afligem o país, será necessário também contar com pessoal qualificado que possua outras competências: aquelas necessárias para gerir as empresas e os serviços públicos; para produzir as análises econômicas sobre as condições de vida, de saúde e de trabalho da população; para enfrentar as limitações do sistema educacional e as dificuldades da organização política; para entender a dinâmica do movimento sindical; para analisar os fluxos migratórios, o processo de urbanização e o impacto da transformação sócio-econômica no meio ambiente. Tudo isso é necessário para a formulação de políticas públicas destinadas a criar uma nação próspera e moderna.

Conclui-se, assim, que o projeto de modernização econômica do governo não pode prescindir das universidades. É nelas que se concentra a pesquisa científica e é nelas que se forma o pessoal qualificado. Assim, a modernização constitui um desafio também para as universidades.

Os projetos governamentais voltados para a

capacitação na área tecnológica abrem novas perspectivas para as universidades. Para isso, entretanto, é preciso rejeitar a concepção segundo a qual qualquer relação com o setor produtivo constitui uma conspurcação dos ideais universitários. A relação com as empresas é inevitável e necessária, porque a associação entre ciência e tecnologia constitui hoje um caminho de mão dupla. Não apenas a inovação tecnológica depende, cada vez mais, da pesquisa básica, como há uma crescente dependência da investigação científica, em relação ao desenvolvimento tecnológico, que fornece os instrumentos cada vez mais sofisticados exigidos pela investigação: a informática, o genoma e a biotecnologia são excelentes exemplos desta dependência recíproca.

A respeito dessa abordagem, há uma questão que não pode ser omitida: as universidades precisam ser competentes para exercerem uma função fundamental nesse processo de interação, ligada à preservação de seu papel crítico. A universidade não pode ignorar, nem deixar de investigar, os aspectos negativos que podem decorrer, quer do uso de certas tecnologias, quer de interesses empresariais imediatistas, quer, ainda, da implementação de políticas industriais específicas. Isto significa que cabe à universidade não apenas colaborar com as empresas, quando isso é possível, mas questioná-las quando isso se se fizer necessário.

É preciso, finalmente, apontar um outro papel da universidade, quando se trata de relações com o setor produtivo. Num país como o Brasil, a questão do desenvolvimento tecnológico não pode ser vista apenas da perspectiva das empresas de alta tecnologia. Há necessidade de introdução de inovações tecnológicas e de práticas gerenciais mais modernas em setores atrasados que, normalmente, exigem soluções simples, práticas e de baixo custo. A função da universidade, nesse nível, é a de suprir carências ao desenvolvimento tecnológico, que não garante lucros elevados e não interessam, de modo imediato, às empresas e não são resolvidas pelo mercado competitivo.

A Revista Ensino Superior (3), sob o título "Orgulho da Corporação", mostra como as empresas vêm se antecipando ao sistema escolar existente, organizando centros de treinamento empresariais para estimular o desenvolvimento de determinadas competências em seus alunos e funcionários.

O quadro a seguir resume as principais iniciativas neste sentido:

A política educacional para o ensino superior deve

Empresa	Cursos	Investimento (US\$)	Local
McDonald's	Relação como mídia marketing operações	7.000.000	Barueri (SP)
Motorola	Adaptados às necessidades detetadas	Não divulgado	Jaguariúna (SP)
Algar	Seis programas destinados a executivos, clientes, fornecedores e associados	6.000.000	Virtual
Brahma	Direção, gerência, supervisão, para pessoal da empresa e para representantes	6.500.000	Virtual
Accor	Gestão, base operacional e programação aberta	1.750.000	Campinas (SP)

considerar essa nova realidade e capacitar as universidades para, sem prejuízo de suas funções tradicionais de ensino e de pesquisa, estabelecer novas formas de relacionamento com o setor produtivo e a comunidade externa em geral.

No que tange à UNIVAP, ocorre a participação de projetos com empresas, envolvendo professores e alunos de graduação e de pós-graduação. Bolsas de mestrado e equipamento de pesquisa vêm sendo obtidos em resultado da interação com as empresas; projetos em programas como o RHAÉ-CNPq vêm sendo acionados e os resultados têm sido extremamente profícuos: professores têm ido ao (ou vindo do) exterior e os progressos são visíveis, pelo número de artigos publicados e também pelos resultados finais dos projetos. Patentes deverão ser requeridas e há um entusiasmo geral pelos resultados alcançados.

Uma incubadora de empresas funciona no campus, abrigando dez entidades, três das quais já receberam cinco "grants" da FAPESP. Uma destas teve sua subsidiária dedicada a análises de qualidade de procedimentos químicos, por convênio, transferida para o campus da UNIVAP.

A idéia é que outras empresas passem a sediar-se no campus, desde que tenham interesse de inovação permanente e afinidade com as atividades da UNIVAP.

4. Pós-Graduação

Após 35 anos, pode-se dizer que a pós-graduação constitui um dos programas mais bem sucedidos da política educacional brasileira. Existem hoje, no País, cerca de 2.500 cursos de pós-graduação. Há programas de excelente nível em todas as áreas de conhecimento e são eles os responsáveis pela maior parte da pesquisa científica que se realiza no Brasil.

A preocupação com a qualificação do corpo do-

cente das instituições de ensino superior constitui o centro da política de pós-graduação. A análise do conjunto dos cursos, entretanto, demonstra a persistência da concentração de pessoal qualificado e de capacidade de pesquisa e formação em poucas universidades e centros de pesquisa, a maior parte das quais se localiza no centro-sul. A competição individual pelas bolsas no exterior favorece a concentração dos auxílios nos egressos dos programas das melhores instituições. Esse problema está se agravando com a aposentadoria dos quadros mais qualificados das instituições com capacidade de desenvolvimento da pesquisa, para cuja formação muitos recursos foram investidos. Tendo em vista essa situação, é necessária a utilização de uma proporção dos incentivos existentes (bolsas no País e no Exterior, professores visitantes e auxílios) para projetos institucionais de capacitação de pessoal, apresentados por universidades e outras entidades, ou por unidades dessas instituições, que tenham por objetivo a formação de massa crítica para o desenvolvimento de programas em áreas acadêmicas específicas que apresentem um potencial de crescimento demonstrável. O projeto será dirigido no sentido de desenvolver áreas do conhecimento diferentes em instituições de uma mesma região, de forma a favorecer a complementaridade entre elas, aumentando assim as oportunidades globais de formação de pessoal em todas as áreas.

Dentro dessa mesma perspectiva podem ser incluídos projetos de consórcios entre instituições diferentes para o desenvolvimento de uma mesma área do conhecimento. Programas desse tipo podem ter caráter inter-regional e devem ser sediados em uma instituição, integrando nas atividades a colaboração de docentes qualificados de outras escolas, nas quais a área de investigação esteja menos desenvolvida.

A transição para a modernidade reclama a mobilização do potencial de criatividade da nossa gente, que é o maior patrimônio de que dispõe a Nação. Essa mobilização faz-se pela educação desde os seus funda-

mentos até a capacitação científica e tecnológica de que depende a Nação para transformar-se e atingir sua independência.

Tornar um sistema educacional eficiente requer a análise profunda dos fatores internos e externos que sobre ele agem, na ótica das relações entre os vários níveis e modalidades do ensino. É de suma importância que o Brasil tome como prática permanente a avaliação de seu sistema, seja do ensino-aprendizagem, seja do nível de preparação de seus professores, seja dos processos de gestão dos vários níveis administrativos.

Outros temas, como o ensino a distância, a educação pré-escolar, de fundamental significação nos tempos atuais ou a alfabetização de adultos, resgate de uma dívida com uma população que ficou marginalizada dos benefícios educacionais, sociais e econômicos e, até mesmo, da participação política em seu sentido mais específico, merecem uma análise detalhada, o que poderá ser objeto de abordagem, por quem melhor instrumentado e iluminado para o assunto.

REFERÊNCIAS:

- (1) O ESTADO DE SÃO PAULO, 20 nov. 1999. Caderno A, p.13.
- (2) LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394, de 20/12/96. São José dos Campos: UniVap, 1999.
- (3) REVISTA ENSINO SUPERIOR. São Paulo: Segmento, v.1, n.7, mar. 1999. p.13.
- (4) *Alfabetização Solidária - Módulo IV - Avaliação Final*. Julho/Dezembro-1998. Brasília: Linha Gráfica, 1999. p.9. tab. I.
- (5) Idem. p.13, tab. II.
- (6) Idem. p.14.
- (7) *Estatística da Educação Básica no Brasil*. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA EDUCAÇÃO, Genebra, 1996. Relatório..., Brasília: MEC/SEDIAE/SEEC, 1996.
- (8) MOROSINI, Maria da Costa. Integração Universitária no Mercosul. In: *Desafios da Educação Brasileira no Século XXI*. Brasília: Associação Brasileira de Mantenedores de Ensino Superior, 1995. p.90.
- (9) TEIXEIRA JR, Antonio de Souza. Artigo. Instrumentação e sua integração com o Desenvolvimento Tecnológico do Brasil. *Revista Educação Brasileira*. Brasília: CRUB, v.1, n.1, 1º semestre de 1978. p.93-101.
- (10) TREVISAN, Leonardo. Meta FHC é ensino médio profissionalizante. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 4 set. 1999. Caderno A, p.8.
- (11) MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. *A Educação Brasileira na Década de 80*. Brasília: INEP, 1990.
- (12) MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. INEP. Censo Educacional 1980/96. Brasília: http://www.inep.gov.br/censo/evolucao/evol_sup05.htm
- (13) TRAMONTIN, Raulino. Modelo proclamado e funcionamento real das universidades emergentes reconhecidas no Brasil na década de oitenta. Canoas (RS): ULBRA, 1998. p.613.

A Escrita como um Percurso para "Cura"

Cristiane Miryam Drumond de Brito *

Resumo. Este trabalho descreve parte de uma pesquisa que utilizou como objeto de análise os documentos de Joaquim Aguiar: pessoa diagnosticada psicótica e que tem o hábito cotidiano de escrever. Analisamos o movimento de sua escritura numa perspectiva processual; portanto, observamos as regularidades, recorrências, leis e singularidades que regem a escritura. Comparamos com processos criativos de outros artistas e escritores. Isso se fez necessário para compreendermos as diferenças entre o processo de escrita de Joaquim e os diversos processos de criação em outros artistas, pois, tomando-os como referência, podemos desvelar com mais facilidade o propósito e a importância da escrita para o autor. O projeto maior de Joaquim Aguiar é encontrar sua própria cura e, para isso, utiliza a escrita.

Palavras-chave: criação, processo psicótico, escrita, cura.

Abstract. The outlines of a research whose object was the study of writing documents of a psychotic personality, Joaquim Aguiar, and from it, we observed regularities, recurrences, laws and singularities that rule the writing procedures. We compare the style of Joaquim with creative procedures of distinct artists and writers, what is important to understand the differences between those personalities, and understand the Joaquim's procedures of creation. The greatest project of Joaquim is to encounter his proper cure and, he believes, the writing activity is the instrument.

Key words: Creations, cure, psychotic, writing procedure.

Esse trabalho faz parte de uma pesquisa que utilizou como objeto de análise os documentos de processos de Joaquim Aguiar: uma pessoa diagnosticada psicótica e que tem o hábito cotidiano de escrever. Descreveremos de forma sucinta os seus documentos e apenas alguns tópicos serão analisados, pois a pesquisa maior está na dissertação: *Uma escritura em processo: Joaquim Aguiar* (1999).

Nos documentos, encontramos esta apresentação, escrita por Joaquim Aguiar, em um livro que ele próprio confeccionou artesanalmente:

"Joaquim Pedro Carvalho Ferreira de Aguiar: Nascido em Belo Horizonte em outubro de 1954, é filho de família de classe em extinção (média), formado em história pela Fafich/UFMG; tem problemas em administrar sua tendência a comer demais, beber demais, falar demais e tomar remédios demais, o que já lhe causou alguns acidentes de percurso, mas isso não lhe impede de ir a luta"

(Joaquim Pedro C. F. de Aguiar: 1998).

Além desse primeiro livro, encontramos, nos manuscritos de Joaquim, textos escritos em folhas de papel

ofício brancas e verdes, papéis de computador, um caderno e uma carta dentro de um envelope endereçado a uma mulher em Brasília, que parece nunca ter sido lida. Ele usa canetas esferográficas, (pretas, azuis e vermelhas), hidrocor preta e lápis. Há ainda textos datilografados.

Há também recortes de revistas como, por exemplo, uma caveira que serve de capa para seu caderno, recortes de mulheres e palavras que são coladas em folhas de papel ofício, bem como o recorte de uma gravura de M. Matisse.

Consideramos, como obra inacabada, a materialidade dos documentos de Joaquim e os tipos de discursos encontrados. Não observamos neles nenhuma diferença marcante de manuscritos de escritores propriamente ditos. Joaquim utiliza a escrita, recortes em papéis soltos e cadernos, bem como se serve de diversos tipos de formas discursivas, fato comum em documentos de escritores que já foram estudados por críticos genéticos. Essa comparação com outros artistas e escritores se faz necessária, pois Joaquim tem uma história de vida em que constam diversas crises e as conseqüentes internações em hospitais e clínicas psiquiátricas. Queremos compreender se há diferenças entre o processo de escrita de Joaquim e os diversos processos criativos de

* Professora da UNIVAP.

outros artistas, pois tomando-os como referência, poderemos desvelar com mais facilidade o propósito e a importância da escrita para Joaquim.

Na verdade, o estudo de processos criativos é a base teórica por excelência deste trabalho. Compreendendo alguns movimentos criativos caminhando em direção a uma obra, teremos referências para compreender o movimento da escrita de Joaquim, pois levantaremos as leis gerais que regem a confecção de uma obra artística. Com o levantamento dessas leis gerais, poderemos aplicá-las nos documentos de Joaquim, analisando a veracidade ou não de sua aplicabilidade nestes documentos específicos. Poderemos, a partir desse referencial, observar as regularidades e singularidades do movimento da escritura de Joaquim Aguiar, numa perspectiva processual.

Achamos que a singularidade desse processo não está em sua materialidade, mas no processo de confecção daquilo que Joaquim considera uma obra possível de ser mostrada para os outros em forma de uma publicação, mesmo que artesanal. Ou seja, a singularidade de seu processo talvez esteja na caracterização de seu propósito. Este será o nosso objeto de análise.

A linha mestra deste trabalho é a Crítica Genética; observamos esses documentos sob a perspectiva processual, procurando estabelecer possíveis relações e buscando princípios que, de algum modo, poderiam estar direcionando o movimento da escritura.

A princípio, os documentos de Joaquim Aguiar parecem fragmentos desconectados. Essa aparente fragmentação deve-se à diversidade de formas discursivas encontradas e à grande quantidade de folhas soltas, aparentemente sem nenhuma indicação de ordem. Essa mesma aparente fragmentação é observada nos documentos de alguns artistas.

Nos documentos do processo de escritura de Haroldo Maranhão, do romance *Memorial do fim*, são encontrados trechos, de diversos tamanhos, de romances machadianos, várias listas, fragmentos de diferentes formas gráficas. Todo esse documento tem uma aparente fragmentação, mas, através da pesquisadora Lucilinda Teixeira Ribeiro (1998), foi sendo revelada toda a organização dada pelo autor.

Nos cadernos do artista plástico Luís Paulo Baravelli, encontramos presentes diversas matérias primas como: reproduções fotográficas de revistas, cartões postais, santinhos, recortes de jornais com citações bem humoradas, lembretes etc. (Chico Camêlo, 1997).

Todas essas informações vêm de fontes diversas, inclusive da vivência do artista. O artista recebe as infor-

mações e depois vai selecionando, combinando, fazendo-as caminhar em direção a um propósito.

Para Paul Klee, o processo de criação é um processo de organização de experiências no mundo. E para Picasso: "O artista é um receptáculo de emoções que lhe vêm de toda parte: do céu, da terra, de um pedaço de papel, de uma figura que lhe passa, de uma teia de aranha" (Apud Meurer, 1996).

Nos documentos de Joaquim Aguiar, encontramos essa diversidade de informações em cartas, textos, poemas, prosas, gravuras etc. Essa diversidade parece não ter ligações; no entanto, todos esses fragmentos, aparentemente desconectados, não estão totalmente soltos. Podemos observar que há algumas formas que têm uma organização semelhante. Ou seja, encontramos algumas vezes a escritura sendo elaborada com a utilização de um mesmo recurso, por exemplo:

Colagem de Palavras

1) DADA METAFÓRICO



2) Amplitude

atitude
sexo
concha
Cigano
atribulado
leitura
dor
Praga
Real
Pai
Logotipo
Triângulo
Fenda
Basta!

Colagem Dada
16/3/95

Podemos observar, nestes dois exemplos, que há uma organização com semelhança na forma, a qual chamamos de 'colagem de palavras'. Esses dois exemplos não nos dão consistência suficiente para afirmarmos que Joaquim Aguiar tem a busca da forma dadaísta como um estilo. Também não temos dados suficientes para dizer que uma colagem faz parte de pesquisas ou testagens realizadas por Joaquim na elaboração da outra colagem. Ou seja, não é possível afirmar que Joaquim escreveu primeiro as palavras a lápis e depois pesquisou em revistas e fez a outra colagem e que, portanto, a colagem a lápis foi um processo para realização da outra. Com esses dois exemplos, podemos apenas afirmar a ligação entre eles no que diz respeito à semelhança da forma. Mas, a partir dessas duas colagens e de observações de outros textos de Joaquim Aguiar, percebemos que algumas das palavras utilizadas nas colagens servem de temas para outros textos dele. Escreve vários textos e variadas formas discursivas sobre: mudança, tempo, vida, sobre o real, o pai, sexo etc.

Essa variedade de temas mostra uma confluência para dois grandes assuntos ou preocupações de Joaquim: sexo e psicanálise. Esses dois temas são encontrados repetidas vezes, em diversas formas discursivas e associações temáticas como História, a Mitologia Grega e através, também, de críticas irônicas.

A ironia é também uma recorrência nas escrituras de Joaquim Aguiar. Não sabemos se é ou não intencional, se faz parte de seus propósitos ou não, mas ela é um fato. Não nos interessa também discutir a ironia do ponto de vista de sua recepção na perspectiva da crítica literária. A ironia é um acontecimento dentro de seus textos que lhe conferem unidade ou ligação.

Encontramos textos com conteúdo irônico associado à História, ao sexo, à própria loucura, aos tratamentos de saúde mental e ao próprio Joaquim.

Como exemplo:

1) Encontramos a seguinte frase dentro de seus documentos:

"Insanos de todo mundo uni-vos

Há aí uma alusão à luta marxista, a qual trabalha com a seguinte idéia: 'Trabalhadores de todo mundo uniam-se'. É uma convocação aos trabalhadores para que se unam em busca de uma revolução e modifiquem as relações de trabalho. Há, sem dúvida, no texto de Joaquim uma demanda de modificar as relações sociais dos insanos. Mas, ao ler a frase sem nos preocuparmos em analisar a personalidade e os conflitos existenciais de Joaquim, podemos vê-la como uma ironia depreciativa

de um momento histórico, uma depreciação de vários chavões sociais; há nela um conteúdo irônico e também contestador.

Joaquim Aguiar compara os tratamentos psiquiátricos aos Gulags soviéticos, que eram campos de trabalho, onde todos os prisioneiros eram tratados de maneira brutal e não tinham direitos:

"Quando falo o que sinto.....me dopam que é isso afinal, um Gulag pós industrial?"

Ele escreve ironias ao Brasil, por exemplo:

*"Aqui Agora
Brasil-1985:coquetel-Macunaíma e Lutero, Jeca Tatu e Marx, Bob Dylan e Torquato, reafirmando a geléia geral, misturando chicletes com banana e maconha....."*

"De um tripulante da Nau da Insensatez"

Este texto pode ser compreendido como uma ironia crítica ao Brasil, onde as misturas de valores se encontram reafirmando a geléia, uma mistura de coisas opostas e ambivalentes. Ele menciona Macunaíma, um anti-herói que assumia várias personalidades, modificando-as conforme o contexto. Macunaíma é uma criação de Mário de Andrade que quis mostrar o tipo vulgar de brasileiro: um homem que não contestava nada e nenhuma situação. Esse homem, para Joaquim, está junto de Lutero, que foi um contestador da igreja católica. Lutero contestou as normas da igreja, defendeu o lucro na igreja, assim como a tradução da Bíblia, lida apenas por uma casta que conhecia o latim, para o alemão, o que na ocasião era proibido. Lutero foi o responsável pela popularização dos ensinamentos bíblicos e pela fundação de uma religião: o luteranismo, origem de todas as religiões protestantes. No entanto, a visão contestadora de Lutero era limitada, pois propunha mudanças que auxiliassem a sua classe. Justificava as diferenças sociais como obra divina, e acreditava que as diferenças sociais eram necessárias. Portanto, do ponto de vista social, era um conservador. Na verdade, Lutero e Macunaíma também têm algo em comum, pois Lutero é um conformista quanto às desigualdades sociais e à possibilidade de sua classe ser prejudicada.

Joaquim mistura Jeca-Tatu, o caipira que não quer fazer nada, preguiçoso, com Marx, um teórico que acreditava que as relações do trabalho eram a força propulsora da sociedade. Marx postulava que a classe operária era a única capaz de assumir o poder e formar uma sociedade justa, uma sociedade socialista. Dizia que um dos aliados da classe operária eram os camponeses. E o Jeca-Tatu é um camponês... Encontramos aqui outra ironia: a de que

o aliado das forças operárias, na verdade, é um preguiçoso.

Ironiza em francês a psicanálise:

SURRÉALLACAN

L'horloge
qui magique
passe très vite
L'horlogique

Nesse pequeno poema, ele ironiza o tempo lógico utilizado pelos analistas que seguem a linha lacaniana. Lacan, como sabemos, foi um psicanalista que fez uma releitura da obra de Freud e teorizou sobre o tempo lógico, um tempo que respeita o tempo do sujeito. Joaquim diz, no poema, que o tempo lacaniano é sempre rápido, portanto não respeita o tempo do sujeito, isto é, o tempo do analista seria como o do mágico, que age rápido para que não percebamos seus truques. Com essa brincadeira poética, Joaquim faz uma crítica irônica aos tratamentos analíticos lacanianos.

No tema mais diretamente ligado à sexualidade e sensualismo, há vários exemplos de utilização da ironia.

Ele dá dois títulos ao mesmo poema: "Erotismo a Gregoriana e Erotismo a dois tempos" e escreve:

*"Do teu ventre a magia mata
deve ser acariciada
e lentamente explorada
pelos dedos, lábios, língua
e depois disso
no buraco do teu sexo
deves ser penetrada.
Seus petiscos, tetas morenas
quero chupar
sua bunda acariciar
seu ânus despertar
e a sua vulva beijar
até que nós dois, perdidos
estejamos a gozar"*

Ele escreve embaixo do poema:

*"Escrever erotismo se torna mais um caminho
para a santidade do que para a depravação".*

Não estamos aqui para discutir as crenças de Joaquim, mas percebemos que ele utiliza relações de sexo e religiosidade com naturalidade, sem nenhum pudor. Coloca uma descrição de um ato sexual na dualidade entre o erótico e o religioso. O canto gregoriano era cantado somente por homens para que eles pudessem elevar-se aos céus, e Joaquim descreve um outro caminho de se

elevar, de se chegar à santidade: o sexo.

A ironia, nos textos de Joaquim, é densa e cheia de significados, de associações diversas com a História, a mitologia grega, a cultura geral e a popular. Além disso, ele faz uma crítica forte aos profissionais e aos tipos de tratamento da área da saúde mental. Percebemos também, em diversas ironias, o jogo comparativo. Ou seja, repetidas vezes a comparação aparece como um recurso de seus textos. Essas comparações lidam com relações aparentemente opostas, mas nelas Joaquim encontra unidade. Ao longo da dissertação, há vários textos, onde ele faz essas ressignificações dialéticas de coisas duais e aparentemente opostas.

Outro ponto de ligação em seus manuscritos é a utilização de nomes de poetas, cantores, teóricos e mitos. Esses nomes são, várias vezes, mencionados em poemas, em dedicatórias nos finais dos textos ou em títulos deles. Podemos dizer que esses nomes dão aos diversos textos de Joaquim uma unidade, uma ligação. Vejamos alguns exemplos demonstrativos dessa recorrência:

1) Menção em títulos de poemas:

Homenagem à Rimbaud e Orfeu (Orfeu e Cazuzo)

*"Tempo: fluxo incontível
Nosso tempo: agora de anjos caídos
Tempo que passa, passou e passará
castelo de cartas que um dia cairá
tempo que me bate profundo
e qual areia do incontáveis grãos
me leva, envilece meu coração e minha alma
enfrentar esse fluxo é preciso mas
na correnteza inflexível há a busca
tempo-comum a todos os seres
que a ele se curvam um dia
fenecerão tragadas pelo vórtice cósmico
Até mesmo a loucura com ele se emaranha
e tem suas crises determinadas.
Disse o poeta que o tempo não pára
e eu me embrenho em proustiana viagem
em busca do tempo perdido e qual Orfeu
desço aos meus infernos e neles busco
amores e juventude perdidos já a uma eternidade
mas meu canto comove as sombras e retorno
retorno sempre com mais cicatriz a marcar meu
rosto.
Tempo-demoníaco estar a nos fazer sonhar com
a eternidade."*

2) Menção aos nomes de artistas dentro do poema:

*Esperança dos Malditos
ou Rememorando Artaud*

*"Van Gogh, Maiakósvick, Foucault, Baudelaire
Morrison, Raul, Maísa, Benjamin
Joplin, Hendrix, Cazuza, Jones e Poe
Overdose de tesão
Titãs desesperados
Tentando alcançar o céu
E destroçar o inferno
Deixaram luz em nossas corpos
E sementes de amor em nossa mente
Blusas Amarelas, Girassóis, blues e rock
Coisas que guardo dentro de mim
Como quem espera afinal um trem
que leva afinal a utopia".*

Aqui o título do poema mostra sobre quais pessoas irá tratar: são os malditos. Joaquim faz outra associação, a de que tratar dos malditos é rememorar Artaud, caracterizado em uma nota biográfica como: 'Maldito', marginalizado e incompreendido enquanto viveu, encarnação máxima do gênio romântico, da imagem do artista iluminado e louco. Artaud passou a ser reconhecido depois de sua morte como um dos mais marcantes e inovadores criadores do nosso século. Tudo que, aos olhos dos seus contemporâneos, pareceu mero delírio e sintoma de loucura, agora é referência obrigatória para as mais avançadas correntes de pensamento crítico e criação artística nas suas várias manifestações: teatro, arte de vanguarda e criações experimentais, manifestações coletivas e espontâneas, poesia, lingüística e semiologia, psicanálise e antipsiquiatria, cultura e contracultura" (Willer apud Artaud, 1983). De alguma forma, essa biografia serve a muitos nomes citados neste poema, a começar por Van Gogh, que teve reconhecimento artístico só depois de sua morte e foi sempre um artista marginal na sua época. Também o poeta Poe, que se apóia em alucinações, mentes inquietas e febris, personagens neuróticas, o duplo de cada homem. Seu realismo é criado dentro do irreal, os cenários são brumosos, repletos de elementos de morte e fatalidade. "O fatalismo e o mergulho no lado desconhecido da alma humana revelam uma vivência pessoal que fez de Poe um dos principais escritores 'malditos' da literatura universal" (Poe, 1981). A cantora Joplin, irreverente dos anos 60, foi modelo de muitos jovens da época, que pregavam a liberação de drogas e a liberdade sexual. Todos os citados nesse poema, podemos dizer, são 'malditos' em suas épocas. Além disso, diz que todos são os Titãs, um mito grego, que "simbolizam as forças brutas da terra e, por conseguinte, os desejos terrestres em atitude de revolta contra o espírito", isto é, contra Zeus (Brandão, 1993: p. 196 Vol. I).

Todos os 'malditos' são indomáveis, não se submetem aos modelos de suas épocas, revolucionam uma linguagem, revoltam-se com o próprio sistema, poderíamos dizer, com o próprio Zeus de cada cultura, sendo o Zeus o sistema artístico, científico e político.

Joaquim Aguiar mescla pessoas de várias épocas e também percebemos seu aparecimento no poema: "coisas que guardo dentro de mim/ como quem espera afinal um trem/ que leva afinal a utopia". Joaquim é um ponto de convergência de todos esses nomes.

Reescreve o poema acima citado sem alterá-lo; apenas adiciona uma dedicação no final:

"Para Aleister Crowley e Nietzsche"

Todas essas menções têm algo que lhes confere uma ligação, além daquela com o próprio Joaquim. A grande maioria está relacionada com a marginalização, a contestação ao sistema e a inovação na linguagem. Os nomes citados não são aleatórios, há uma elaboração lógica, intelectualizada, quando associa diversas figuras, melhor dizendo, diversas personalidades.

Em todos os exemplos citados até aqui, que ilustram os temas dos 'Dadas' a ironia e os nomes de poetas, cantores, teóricos e mitos dão à aparente fragmentação desconexa dos documentos de Joaquim um princípio de unidade. O papel desempenhado por esses textos em seu processo de escritura também é recorrente.

Pôde-se perceber que as diferentes formas discursivas (poemas, prosa, colagem) de Joaquim Aguiar lidam com o mesmo tema, servem de meios de reelaboração e, conseqüentemente, de ressignificação do tema. Essas diferentes formas discursivas passam, assim, a exercer a importante função de reescrituras, ou seja, funcionam como rascunhos do tema. Cada texto age como uma rasura sobre o outro.

Esse tipo especial de rasura é um recurso marcante no ato da escrita de Joaquim. A escritura surge como um meio para ele se encontrar, elaborar a si próprio e "tentar unir os caos do seu espelho quebrado" (Depoimento de Joaquim, 1997). Ele reescreve a mesma temática diversas vezes, em diversas formas discursivas, no entanto, não está preocupado em elaborar a melhor maneira de dizer. Fica claro que não há uma preocupação em relação à forma em cada texto isoladamente. A reelaboração se dá naquilo que está sendo dito na passagem de um texto para o outro. Essa reelaboração se dá em várias das suas temáticas e as mais recorrentes são sobre o tratamento psiquiátrico e a psicanálise, os mitos gregos (inclusive os utilizados por Freud em seus estudos), a loucura, a

marginalidade e o sexo.

Em vários artistas encontramos rasuras para definir melhor a tendência da obra a ser criada. Vejamos alguns exemplos.

Na elaboração do livro *Memorial do fim*, Haroldo Maranhão (Teixeira, 1998) tem o propósito de homenagear Machado de Assis. Ele utiliza as palavras de Machado para construir sua narrativa:

"Percebe-se que Haroldo Maranhão é fiel ao texto de Machado de Assis [...] O trabalho de construção do seu texto é direcionado pelo fragmento. A questão é olhar a unicidade daquele tamanho, daquele pedaço e verificar se entra ou não no seu jogo, isto é na associação, e daí partir para a montagem. A peça, então, passa a ser sua unidade de trabalho. As rasuras que ocorrem no seu manuscrito são feitas a partir dessas unidades, às quais ele permanece fiel e, quando ele faz seus cortes, os fragmentos são eliminados por inteiro" (Teixeira, 1998: p. 95).

No estudo sobre a montagem da coreografia *Sagração da Primavera*, feita por Luís Arrieta, a rasura demonstra momentos de dúvida e escolhas, por exemplo, em relação ao tempo musical:

"O desenvolvimento dessa contagem musical, nas anotações de Arrieta, nos deixa claro a divisão de partes da música, nos subtemas propostos por Stravinsky. Em algumas partes das anotações, são definidos tempos fortes da música, em outras, podemos detectar indeterminações musicais, quando observamos que uma contagem foi rasurada e refeita" (Langendonck, 1998: p. 80).

Elizabeth Bishop rasurava *"freqüentemente preocupada com o fenômeno da percepção, e com a maneira como as imagens poéticas vão se delineando na mente, até assumir uma concretude, um contorno mais definido, através da linguagem artística que estivesse utilizando. Assim é que se considerava uma incorrigível perfeccionista, sempre em busca da 'melhor' imagem ou da expressão mais exata"* (Anastácio, 1998: p. 63).

As rasuras de Graciliano Ramos demonstram sua busca de consisão e clareza na escrita:

"Apenas uma coisa é, para Graciliano, sagrada: a clareza da escrita. Ainda que haja a proliferação do texto, a luta pela concisão permanece. O mesmo percurso será feito. O escritor vai voltar, quantas vezes necessárias, ao texto recriado para nele imprimir a marca da concisão. Esse é o modo de criar que é também um modo de ser do escritor" (Nery, 1995: p. 173).

Cecília Salles diz: *"A rasura, o rastro que o artis-*

ta deixa das tomadas de decisão, nos é dada nos rascunhos em sua feminilidade e conseqüente fecundidade: engedrando novas formas" (1998: p. 142). Na escritura de Joaquim, no entanto, as rasuras encontradas (adição, reescritura e rasura temática), são utilizadas como um recurso para ele se reconhecer, se reelaborar, enfim para seu auto-conhecimento.

O processo criador, também para os artistas, age como uma possibilidade de conhecerem a si mesmos: *"Quando refaço uma canção é a mim que me refaço"* (Yeats apud Salles, 1998). O percurso criador para alguns artistas é um processo de auto-conhecimento:

"O artista se conhece diante de um espelho construído por ele mesmo. Rasurar a possível concretização de seu grande projeto é, assim, rasurar a si mesmo" (Salles, 1998: p. 131).

Para os artistas, as rasuras são guiadas pelo desejo em encontrar uma melhor maneira de concretizarem seus projetos. Ao caminharem nesta direção, há também a concretização do auto-conhecimento, que muitas vezes é reconhecido pela maneira sistemática com que refazem o processo. Nesse refazer, as rasuras aparecem. Em Joaquim, as rasuras para encontrar uma melhor maneira de se elaborar são raríssimas. Há um número mínimo de rasuras desse tipo.

As rasuras comuns na escritura de Joaquim Aguiar são as rasuras de um mesmo tema. Joaquim reelabora e ressignifica o tema, sem preocupar com as formas discursivas. As rasuras têm função de reescrituras. Como já mencionamos, cada texto age como uma rasura sobre o outro.

Essa forma de escritura, de rasurar, faz parte de seu propósito com a escrita. Essa insistência temática, relacionada a diversos conflitos e questões do próprio Joaquim, parece ser a própria necessidade de se conhecer, de atingir a sua própria verdade. A escritura parece caminhar com o propósito de livrar Joaquim da loucura. Esse é o papel desempenhado pela escritura para ele. Não há a procura da melhor forma de concretizá-la. Assim, a relação da forma e conteúdo não é elaborada. Não está em suas necessidades elaborar a forma, isso não quer dizer que sua escrita seja desprovida de uma forma de expressão.

Através da escrita, Joaquim fala consigo mesmo, com outros bem próximos dele e também com o passado e o presente. A escrita também como comunicação está, parece, dentro do projeto maior de sua escritura, que é a tentativa de tornar-se claro, de se reconhecer e lutar para compreender a si mesmo e poder, quem sabe, se livrar de sua loucura.

Todos os processos comunicacionais de Joaquim Aguiar caminham em direção à auto-compreensão para, assim, escapar de sua própria loucura. Utiliza a própria loucura como matéria prima:

*"Minha loucura é matéria prima
Que modelo para dela escapar"*

Para isso, utiliza também o recurso de identificar-se com várias personalidades literárias, filosóficas e artísticas, reconhecidas de alguma maneira pela sociedade. Também há a identificação com fatos históricos, a princípio por estar ligado à sua formação em História, mas também por se interessar em compreender historicamente a loucura e a relação entre os tratamentos psiquiátricos antigos e os tratamentos atuais. Sempre em sua escritura percebemos essa necessidade de se incluir em um grupo, em uma história, em um lugar. Há também a necessidade de se relacionar com os outros: mulheres, médicos, mitos, malditos etc. O seu maior propósito, poderíamos assim concluir, é estabelecer uma relação com o universo dos humanos, com o universo social, que o impediria de tornar-se desumano:

*"Escrevo por que isto impede-me de tornar-me
desumano
E que me remete ao quase humano"*

A perspectiva de Joaquim com a escrita é se auto-compreender e escapar de sua loucura. Toda sua escritura caminha em direção a essa tendência: na seleção temática, no material escolhido para o seu trabalho (a própria loucura), bem como na forma de elaboração textual, rescrevendo um mesmo tema diversas vezes e sob diversas formas. Também colocar várias citações e nomes de autores em seu texto é uma forma de se incluir em um grupo, portanto, é uma necessidade do ser social. Outra forma de tornar-se um ser social, em seus textos, é a comunicação que estabelece com seu universo cultural: a história, a mitologia, o sexo, a psicanálise, a psiquiatria, a terapêutica etc. O projeto maior de Joaquim é encontrar sua própria cura e, para isso, faz com a escrita um percurso para melhor compreender-se, bem como a seu universo.

BIBLIOGRAFIA:

AGUIAR, Joaquim. P. C. *Desejo pós-moderno e outros subprodutos do rock*. Belo Horizonte. Edição Independente, 1998.

O Manuscrito Moderno e as Edições Críticas. In: EN-

CONTRO DE CRÍTICA DE ECTÓDICA E CRÍTICA GENÉTICA, 1, 1986, São Paulo. Anais... São Paulo: USP/FLCH, 1986.

ENCONTRO DE ECTÓDICA E CRÍTICA GENÉTICA, 3, 1993, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPb/AMPL, 1993.

ARNHEIM, Rudolf. *Gênese de uma Pintura*. Barcelona: Gustavo Gilli, 1976.

ARTAUD, Antonin. *Os Escritos de Antonin Artaud*. Porto Alegre: L&PM, 1983.

AUGUSTO, Rosana Van Langendonck. *Os Bastidores de Uma Obra Coreográfica*. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC, 1995.

BELLEMIN-NÔEL, Jean. *Le texte et l'avant-textes: les brouillons d'un poème de Miloz*. Paris: Larousse, 1972.

_____. "Reproduzir o manuscrito, apresentar os rascunhos, estabelecer um prototexto" Trad. Carlos Eduardo Galvão. *Manuscritica*. São Paulo: AMPL, 1993. n.4.

BIASI, P. M. . *Vers une Science de la Littérature. L'analyse des manuscrits et la Génese de l'Oeuvre*. Encyclopédia Universalis. Symposium. Paris, 1988. N.2. P.466-476.

BRANDÃO, Junito S. de. *Mitologia Grega*. Petrópolis. Vozes, 1993. 3v.

BRITO, Cristiane M. Drumond. *Uma escritura em processo: Joaquim Aguiar*. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC, 1999.

CAMÊLO, Francisco. O desenho como instrumento. Em *Rastros da Criação. Revista do Centro de Estudos de Crítica Genética*. São Paulo: PUC, 1997.

CONQUEST, Robert. *O grande terror: os expurgos de Stalin*. Rio de Janeiro. Expressão e Cultura: 1970.

DEBRAY_GENETTE, R. *Genétique et Poétique: esquisse de Méthode. Littérature*. Paris, 1977. n.28. p.19-36.

DERRIDA, Jacques. *A Escritura e a Diferença*. São Paulo: Perspectiva: 1995.

DEUTSCHER, Isaac. *Stalin a história de uma tirania*. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira: 1970.

GRÉSILLON, Almuth. *Éléments de Critique Génétique*. Paris: PUF, s.d.

- HAY, L. Le Texte n'existe pas / Réflexions sur la Critique Génétique. Poétique, n. 62.
- _____. *Troisième Dimension de la Littérature. ENCONTRO DE CRÍTICA TEXTUAL: O Manuscrito Moderno e as Edições*, 1, 1986. Anais... São Paulo: USP/FFLCH 1986.
- LEBRAVE, J. L. Lecture et analyse des Brouillons. *Langages*, 1983, n. 69.
- MEURER, Sérgio José. *Joan Miró: As metamorfoses da Surpresa*. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC, 1996.
- NERY, Vanda C. A. *Graça Eterna: No universo Infinito da Criação*. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC, 1995.
- NUNES, Antonia M. *O Itinerário de Bandeira nos Labirintos da Criação*. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC, 1996.
- POE, Edgar. A (1981). *Histórias extraordinárias*. São Paulo, Abril, 1981.
- SALDEN, Hubert. *Antonin Artaud, Wols: un art autre*. Em Kunst e Wahn. Kunstforum. Wien Graphik Atelier, 1997. P.343-54.
- SALLES, Cecília A. *Uma Criação em Processo: Ignácio Loyola de Brandão e "Não Verás País Nenhum"*. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica). São Paulo: PUC, 1990.
- _____. A verdade da Arte. *Manuscrita*. São Paulo: AMPL, 1990. n. 1.
- _____. A Rasura na Criação. *Caderno de Textos - Crítica Genética*. João Pessoa: UFPb, 1991. n.5.
- _____. *Crítica Genética: Uma Introdução*. São Paulo: Educ, 1992.
- _____. Reflexões sobre a relação do geneticista com manuscrito. *Manuscrita*, 1992.
- _____. A forma do conteúdo e o conteúdo da forma. In: ENCONTRO DE CRÍTICA GENÉTICA, 3, 1993. João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPb, 1993.
- _____. Arte e Conhecimento. *Manuscrita*. São Paulo: APMPL 1993. n.4.
- _____. *Reflexões sobre a Relação do Geneticista com o Manuscrito*. In: ENCONTRO NA-
 CIONAL DA ANPOOL, 7, 1993. Goiânia. Anais...
 Goiânia: UFG, 1993. v.3.
- _____. *Gesto inacabado: processo de criação*. São Paulo. Annablume, 1998.
- TEIXEIRA, Lucilinda R. *Ecos de uma memória*. São Paulo: Annablume, 1998.
- WILLEMART, Philippe. O nascimento do texto e o caos na criação. *Manuscrita*. São Paulo: AMPL, 1991. n.2
- _____. (1991). Três Concepções da Formação da Escrita: Inquietudes e Esperanças. *Manuscrita*. São Paulo: AMPL, 1991. n.2.
- _____. A Rasura, Senha de Entrada no Mistério da Criação. *Caderno de Textos - Crítica Genética*. João Pessoa: UFPB 1991. n.5.
- _____. *O Universo da Criação Literária: Crítica Genética, Crítica Pós-Moderna?* São Paulo: Edusp, 1993.

Estudo de Genomas na UNIVAP

Francisco Gorgonio da Nóbrega *

Marina Pasetto Nóbrega *

Resumo. Este relato comenta o andamento dos estudos com genomas realizados na UNIVAP e discute suas implicações para a formação de pessoal qualificado, o conhecimento científico e seu potencial em aplicações práticas. Adicionalmente, inserimos um texto explicativo com o objetivo de esclarecer melhor os fundamentos dos estudos de seqüenciamento de DNA em grande escala.

Palavras-chave: genes, DNA, projeto genoma, UNIVAP.

Abstract. This text comments the progress of genome studies undertaken at UNIVAP and also discuss its implications for the training of qualified personnel, for scientific knowledge and its potential applications. Additionally we present a short explanation with the purpose of outlining the basic knowledge underlying large scale DNA sequencing projects.

Key words: genes, DNA, genome project, UNIVAP.

A Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) desenvolve, já há algum tempo, um programa de implantação da pesquisa entre seus docentes. O investimento tem sido excepcional, após a criação do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), que implementou inicialmente áreas de pesquisa em Engenharia Biomédica (atualmente com um programa de mestrado aprovado pela CAPES). Outras áreas de pesquisa implantadas e solicitando credenciamento junto à CAPES são Planejamento Urbano e Regional e um programa de Sistemas Computacionais Adaptativos. Recentemente, um programa de mestrado em Ciências Biológicas foi criado e também está buscando credenciamento junto à CAPES. Para viabilizar este programa, a UNIVAP criou condições para que vários novos grupos de pesquisa se instalem no campus, a maioria com auxílios aprovados junto à FAPESP, incluindo um laboratório de genética molecular que pertenceu à Universidade de São Paulo. Este laboratório já está funcionando ativamente e trouxe, ao lado de outras linhas de pesquisa, o projeto genoma *Xylella* para a UNIVAP. Recentemente, concorreu e recebeu auxílio para participar também do projeto Genoma da Cana-de-Açúcar (coordenador Dr. F. G. Nóbrega) e também recebeu auxílio para ingressar no projeto Genoma Humano do Câncer (coordenadora Dra. Marina P. Nóbrega). Nesta fase inicial de implantação dos projetos, há seis estudan-

tes da UNIVAP em treinamento, dois alunos de seu Colégio Técnico e uma aluna de mestrado. Também foram aceitos quatro estudantes do Colégio Técnico, que já concluíram seu estágio. Uma docente da UNIVAP está associada ao laboratório (Ms. M. A. G. Cardoso) e fazendo doutoramento pela Microbiologia da USP com projeto nosso - sequenciar completamente o genoma mitocondrial do fungo patogênico *Paracoccidioides brasiliensis*. Temos uma bolsista de treinamento técnico nível superior pelo Instituto Ludwig (genoma câncer) e devemos conseguir outro para o Genoma da Cana-de-Açúcar. A equipe conta com a experiência de dois estudantes e dois técnicos que desenvolvem, deste o início de 1998, o projeto *Xylella*.

As tecnologias existentes permitem que um aparelho de seqüenciamento de DNA moderno, controlado por um computador dedicado e equipado com programas de processamento e computação de dados apropriados, produza milhares de bases por dia. Com estes recursos, o sonho de conhecer o genoma completo de um organismo se tornou uma possibilidade real. Nos países do primeiro mundo, laboratórios inteiros em universidades ou em empresas passaram a se dedicar aos estudos denominados genômicos. Em 1995, o genoma completo do primeiro organismo capaz de vida livre independente, a bactéria *Haemophilus influenzae*, foi determinado tendo cerca de 1,8 milhões de pares de bases e 1740 genes (Fleischmann, 1995).

* Grupo de Pesquisa em Genética Molecular e Genomas - IP&D - UNIVAP.

Outros genomas completos foram concluídos, inclusive o genoma do primeiro organismo eucariótico unicelular, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (Goffeau, 1997). As bases de dados internacionais que são acessíveis pela Internet como o GenBank já encerram cerca de 3 bilhões de bases de DNA derivadas dos esforços de milhares de cientistas trabalhando com os organismos mais diversos, do homem aos vírus (National Center for Biotechnology Information - NCBI, 1999). Grandes projetos genoma estão em andamento nos países do primeiro mundo. O objetivo é conhecer genomas de organismos denominados modelo (por serem já bem conhecidos e de manipulação fácil nos laboratórios) como o microrganismo mais simples até agora estudado, o *Mycoplasma genitalium* (Fraser, 1995) com apenas 470 genes, a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (concluído), o verme *C. elegans* (concluído), a planta *A. thaliana*, a mosca das frutas *D. melanogaster*, o arroz, o milho, o rato, o camundongo, patógenos como o plasmódio da malária, a bactéria causadora da tuberculose (concluída) etc. A tarefa mais formidável que se coloca e tem atraído investigadores do mundo todo é conhecer o genoma humano. Com cerca de 3 bilhões de pares de bases, apenas uma pequena parte deste DNA todo codifica genes, número de 50.000 a 125.000, no máximo, segundo estimativas atuais. O benefício potencial de conhecer em detalhe este genoma todo reside em parte no avanço da ciência biológica básica e recebe enorme incentivo devido às aplicações práticas que potencialmente sairão deste conhecimento. Por exemplo: **a)** identificação dos genes mutados nas doenças hereditárias para desenvolvimento de meios de diagnóstico preciso e eventual terapia ou cura da condição; **b)** conhecimento dos genes que estão associados a doenças degenerativas e da idade (artrite, osteoporose, doenças mentais do idoso); **c)** identificação dos genes ligados às doenças do coração e vasos; **d)** identificação dos genes associados à tendência ou resistência ao câncer; **e)** identificação de polimorfismos genéticos que permitirão uma super-precisa impressão digital individualizada de cada indivíduo, possibilitando, por exemplo, esclarecer porque um determinado remédio não funciona para uma pessoa, porém é efetivo para outras.

O Brasil estava, até o fim de 1997, fora dos grandes projetos genomas. Nossa competência nesta área importante da biologia e medicina modernas era representada por alguns poucos grupos de pesquisa, utilizando em geral equipamento e técnicas manuais. Nessa época, a FAPESP decidiu criar um consórcio de laboratórios que funciona como um instituto virtual para estudos genômicos, a ONSA ("Organization for Nucleotide Sequencing and Analysis"). O nome em inglês, que é na prática a língua universal da ciência, demonstra a inten-

ção de desenvolver uma atuação efetiva e levar ao conhecimento universal os resultados obtidos entre nós. O projeto inicial escolhido foi o sequenciamento do genoma completo da bactéria *Xylella fastidiosa*. Esta bactéria causa a doença do amarelinho que prejudica muito a nossa cultura da laranja. O projeto envolve mais de 30 laboratórios, incluindo o laboratório de bioinformática, essencial para coordenar e fornecer ferramentas computacionais para montar o genoma a partir dos fragmentos que cada laboratório produz e estudar os genes existentes. Nota-se aqui um dos traços característicos dos projetos genoma, a interdisciplinariedade, reunindo especialistas em computação com biólogos, bioquímicos e geneticistas. Em pouco tempo, grupos sem experiência anterior passaram a desenvolver trabalho excelente. O projeto está em sua fase final com cerca de 90% do genoma já estudado. Recentemente, a FAPESP (Projetos Genoma, 1999) apoiada na infra-estrutura criada com o projeto *Xylella*, lançou três novos projetos genoma: um voltado para outra bactéria que causa prejuízos à produção da laranja, no Estado: a *Xanthomonas citri* causadora do cancro cítrico. Dois projetos se voltam para o estudo de genomas muito complexos: o genoma da cana-de-açúcar (SUCEST) e o genoma do câncer humano (HCGP). Os dois últimos projetos pretendem seqüenciar apenas a porção nobre do genoma, ou seja, os chamados "produtos gênicos" (proteínas e enzimas) que são transcritos (copiados) do DNA sob a forma de moléculas de RNA. Uma tecnologia apropriada captura estes mensageiros e gera cópias de DNA de cada um (chamado cDNA). Estas cópias são clonadas em plasmídeos e seqüenciadas.

No caso do projeto genoma humano do câncer (HCGP), estudaremos genes expressos em diferentes tipos de tumores humanos, utilizando uma tecnologia desenvolvida no Brasil pelo coordenador do projeto. Este projeto é apoiado pela FAPESP e também pelo Instituto Ludwig de Pesquisa sobre o Câncer, que é um organismo internacional. Para termos uma idéia da tarefa, apenas cerca de 10.000 genes humanos foram minimamente estudados. Para os demais, estima-se que uns 40.000 são parcialmente conhecidos.

Quanto ao genoma da cana-de-açúcar, muito pouco se conhece sobre seus genes expressos e menos ainda sobre seu genoma. Considerando a importância econômica deste produto agrícola, o projeto da FAPESP trará uma contribuição da maior importância. O objetivo é identificar cerca de 40.000 genes desta planta. Os resultados deste esforço podem, pelo lado prático, trazer benefícios a saber: **a)** identificação de genes importantes para a produtividade da planta; **b)** genes de resistência a pragas ou doenças da cana-de-açúcar; **c)** possibilidades de modificação e melhoria da planta, seja por processos

clássicos apoiados nos resultados do estudo dos genes identificados, seja no desenvolvimento de plantas transgênicas.

Para entender melhor o significado do estudo de genomas completos:

Desde a descoberta da estrutura do DNA, em 1953, a biologia iniciou seu caminho no sentido de estudar em detalhe a base física da herança que é representada pela informação codificada nestas moléculas, usando um "alfabeto" biológico de quatro letras. Estas estão inscritas nas longas moléculas de DNA existentes tanto no DNA das bactérias, como no DNA empacotado no interior dos cromossomos existentes nos núcleos das células dos organismos mais complexos. Moléculas de DNA também encerram informação essencial no interior de organelas como a mitocôndria e o cloroplasto. O alfabeto mencionado corresponde à guanina (G), citosina (C), adenina (A) e timina (T), substâncias derivadas das purinas (G e A) ou das pirimidinas (C e T) geralmente denominadas bases nitrogenadas. A molécula de DNA é na verdade uma "dupla fita" constituída pela associação de duas moléculas de orientação oposta e associadas por forças químicas fracas porém múltiplas: as duas fitas se unem como os dois lados de um zíper quando fechado. Cada encaixe deste "zíper" é específico: A só se encaixa com T e G com C. As quatro "letras" codificam os genes. No caso dos genes para as proteínas da célula, sabemos que existe um "código" denominado código genético, que corresponde a grupos de 3 bases. Existem 64 "trinças" possíveis, codificando para os diferentes aminoácidos das proteínas celulares e para sinais de parada indicando o fim da proteína, assim como sinais para indicar o seu começo. A estrutura complementar das duas fitas (o "zíper") permite que os genes sejam transmitidos com fidelidade quando a célula se divide. Neste processo, denominado replicação do DNA, o "zíper" se abre e cada metade (Figura) serve de molde para a cópia de uma molécula complementar (que se "encaixa"). Quando o processo acaba, temos duas moléculas de DNA iguais e cada célula recebe a sua informação completa. A totalidade da informação genética existente numa célula é o seu genoma (Shreeve e Kasmanski, 1999).

Portanto, desde 1953, os biólogos, bioquímicos e geneticistas passaram a desenvolver métodos para decifrar a imensa e importantíssima informação existente no genoma dos organismos. O desenvolvimento da chama-

da biologia molecular criou as condições iniciais. Esta área da ciência biológica nada mais é do que a fusão da biologia fundamental dos organismos com o conhecimento das características de suas biomoléculas (bioquímica) e associada ao conhecimento de como as características hereditárias se comportam nos diferentes tipos de células vivas (genética). Apareceram métodos para cortar a molécula de DNA em locais em que a seqüência das bases é determinada (por exemplo: GAATTC ou ATCGAT) usando enzimas descobertas em bactérias. Também se descobriu como juntar no laboratório moléculas de DNA criando combinações novas. Tudo se acelerou tremendamente quando se construiu o equivalente a um minicromossomo - pequenas moléculas circulares derivadas dos plasmídeos (elementos extracromossômicos) bacterianos e que podem se multiplicar dentro de bactérias e servir de vetores de clonagem. Os vetores de clonagem permitem que se coloque dentro deles um pedaço de DNA de outro organismo e a bactéria depois, diligentemente, multiplica este DNA dezenas a centenas de vezes em seu interior, permitindo aos cientistas obter grande quantidade daquele segmento de um genoma para estudo.

Outro grande salto foi o desenvolvimento de métodos para determinar a seqüência (ou ordem) das bases nas moléculas de DNA clonado nestes vetores, condição essencial para sabermos a informação aí contida. Estes estudos, no início (fim dos anos 70), eram laboriosos e empregavam moléculas radioativas. Os primeiros genomas estudados foram os genomas de vírus, pois eram os mais simples: de alguns poucos milhares de bases a cerca de 50.000 bases. Outro grande avanço foi a invenção da tecnologia de amplificação, em laboratório, do DNA: a reação em cadeia de polimerização ou técnica de PCR. Graças a este recurso, a biologia molecular do DNA penetrou rapidamente em todas as áreas da ciência biológica, devido à simplicidade e elegância do procedimento. Com esta técnica, é possível recuperar segmentos de DNA extensos de praticamente qualquer material biológico e identificar sua origem devido ao conhecimento que já temos dos genes. Nos últimos anos, a tecnologia tem se aperfeiçoado enormemente. Técnicas de seqüenciamento automático foram desenvolvidas utilizando marcadores fluorescentes e eliminando o uso perigoso da radioatividade. As modernas tecnologias existentes permitem que um aparelho de seqüenciamento de DNA de última geração possa gerar mais de 400.000 bases de seqüência por dia.



Fig. 1 - Representação esquemática da dupla fita de DNA. A parte inferior da molécula tem as fitas parentais separadas e em cor escura estão representadas as fitas novas sintetizadas usando como molde as fitas parentais durante o processo de duplicação do DNA.

BIBLIOGRAFIA

FLEISCHMANN, R.D. et al. Whole-genome random sequencing and assembly of *Haemophilus influenzae* Rd. - *Science*, 269:496-512. 1995.

GOFFEAU, A. et al. The yeast genome directory. *Nature* 387:5-105. 1997.

FRASER, C.M. et al. The minimal gene complement of *Mycoplasma genitalium*. *Science* 270:397-403. 1995.

National Center for Biotechnology Information - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Projetos Genoma FAPESP - <http://watson.fapesp.br/Genoma3.htm>

SHREEVE, J. & KASMANSKI, K. Secrets of the gene. *National Geographic* 196:42-75. 1999.



Grupo Genoma

O Brasil e a Tecnologia Espacial

Luiz Alberto Vieira Dias *

Resumo. Neste trabalho é feita inicialmente uma breve avaliação estratégica da situação atual dos países desenvolvidos e do Brasil no cenário mundial, com respeito às instâncias de poder (político, econômico, psicossocial, militar e científico-tecnológico). Em seguida é mostrado como a pesquisa espacial ajudou o país a melhorar sua instância científico-tecnológica nos últimos 30 anos. A seguir são apresentados três cenários (otimista, neutro e pessimista) para as atividades espaciais no país para os próximos dez anos, na perspectiva do autor, e, finalmente, é sugerido um possível caminho viável para consolidar e ampliar as posições já conquistadas neste campo.

Palavras-chave: instância, casos possíveis de desenvolvimento, pesquisa espacial.

Abstract. This article describes the present strategic situation of the developed countries and Brazil, with respect to the instances of power (political, economic, psico-social, military and scientific-technological). Next it is shown how the space research has helped the country to improve its scientific-technological instance on the last 30 years. Three possible situations, for the next ten years, are presented (optimist, neutral, pessimist), according to the author's perspective. Finally it is suggested a viable path to consolidate and to improve the Brazilian hard won positions in space research.

Key words: instances, possible cases of development, optimist, neutral, pessimist, space research.

1. INTRODUÇÃO

Em um mundo globalizado, onde a importância dos países repousa na hierarquização de seus poderes político, econômico, psicossocial, militar e científico-tecnológico, os países de economia emergente, encontram-se em grande defasagem em relação os países mais desenvolvidos em todas as instâncias dos poderes. Para tentar alterar esta difícil situação, os países emergentes têm de tomar penosas decisões a fim de maximizar os poucos recursos existentes. Fatores históricos e erros passados, em geral, produzem uma situação tal que a latitude para mudanças fica ainda mais limitada. Com a obrigação de saldar pesados compromissos financeiros internacionais, os recursos disponíveis para investir no aumento, por algum dos poderes citados, são praticamente inexistentes. O resultado é que a diferença entre os países mais desenvolvidos e os emergentes não pára de crescer.

2. SITUAÇÃO DOS PAÍSES DESENVOLVIDOS

Após o término da Guerra Fria, os Estados Unidos da América despontaram como a maior potência militar, econômica e científico-tecnológica do planeta. Já no plano político e psicossocial, vários países, como Suíça, Suécia e Canadá estão à frente. Nos Estados Unidos, escândalos pipocam em altos escalões e crianças armadas provocam massacres em escolas, sem falar do alto consumo de drogas e criminalidade em geral, levando aquele país a ser "emergente" nestas instâncias do poder. Economicamente, apesar de hegemônico, os demais países do G-7 e a China mantêm certa proximidade da hegemonia americana (Almanaque ABRIL, 1999).

O exemplo da Rússia é interessante, pois, com uma economia e uma população inferiores às brasileiras, tem uma projeção internacional elevada graças ao seu ainda formidável poder militar e razoável poder científico-tecnológico (Almanaque ABRIL, 1999).

No subcontinente indiano, Índia e Paquistão apresentam razoável poder militar, desproporcional às suas economias. A Índia apresenta também bom desenvolvimento na instância científico-tecnológica (Almanaque ABRIL, 1999).

* Professor da UNIVAP.

A liderança americana, principalmente nos setores de informática, telecomunicações e aeroespacial, retroalimentou seu poder em outras áreas. A absorção, pela área militar, dos avanços em ciência e tecnologia garantiu sua conseqüente proeminência mundial. Com o domínio da tecnologia de computação e telecomunicações, a área econômica pode se expandir além das fronteiras físicas e conquistar boa parte do mercado mundial, principalmente o de software, consultorias e serviços. Outra conseqüência foi o crescimento exponencial da indústria do entretenimento, liderada de longe por empresas americanas, com a aplicação de tecnologias de ponta, muitas derivadas da área militar e aeroespacial, para parques temáticos e filmes com espetaculares efeitos especiais computadorizados (Almanaque ABRIL, 1999).

Já o mesmo não aconteceu com os "tigres" asiáticos, que vinham em um crescimento (econômico apenas) da ordem de 10% ao ano e passaram bruscamente a crescimentos negativos. Nesses "tigres" os governos apostaram no poder econômico apenas e privilegiaram, com fundos ou empréstimos governamentais, setores privados selecionados. A aposta quase deu certo, porém, devido ao excesso de confiança, endividamento exagerado e principalmente por relegar o investimento em ciência e tecnologia a níveis mínimos, as demais instâncias do poder não cresceram proporcionalmente e a situação voltou à estaca inicial. Esses países perderam as posições ganhas no "ranking" do poder econômico. Nos demais poderes eles continuaram nas modestas posições que sempre ocuparam. Exceção é a Índia, que apesar de problemas graves nos campos político, psicossocial e econômico, vem se desenvolvendo rapidamente na área científico-tecnológica e militar. Este país dispõe de bombas nucleares, satélites de meteorologia, sensoriamento remoto, telecomunicações, campo de lançamento e foguetes lançadores. A Índia iniciou seu Programa Espacial junto com o Brasil, nos anos 60, mas enquanto aqui as verbas foram minguando, lá houve um constante dispêndio nesta área. O resultado foi a sua independência tecnológica e grande melhoria nos poderes econômico e militar. Como conseqüência, a crise dos países asiáticos praticamente não a atingiu (Almanaque ABRIL, 1999).

3. SITUAÇÃO DO BRASIL

O Brasil, apesar dos conhecidos problemas estruturais e da má imagem no exterior, não vem com desempenho tão mau assim. No plano político, foi superado um "impeachment" presidencial com poucos traumas e no momento há o exercício de uma democracia plena. No plano psicossocial, as artes (literatura, pintura, arquitetura, música, teatro e cinema) e as tolerâncias racial e religiosa, embora não perfeitas, estão ordens de magnitude acima das de outros países mais desenvolvidos. Os

maiores problemas estão nos poderes econômico, militar e científico-tecnológico (Almanaque ABRIL, 1999).

A área econômica tem uma predominância tal sobre as demais instâncias dos poderes, no Brasil, que monopoliza praticamente todos os recursos, tornando difícil qualquer esforço concentrado nas demais áreas. Estando sob forte pressão internacional para saldar suas dívidas em dia, esta instância absorve toda a atenção e recursos dos governantes. Devido ao bom relacionamento com os vizinhos e à ausência de ameaças diretas das grandes potências, a área militar não tem conseguido ampliar seu orçamento além do mínimo necessário à sua existência. Devido à falta de tradição e poucos resultados práticos (pelo menos aos olhos da população) a área científico-tecnológica não empolga a opinião pública e conseqüentemente só obtém recursos da ordem de 0,6 % do PIB, irrisórios até mesmo se comparados com outros países economicamente menos desenvolvidos (MCT, 1998).

4. PODER CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO

Sendo um país de dimensões continentais e dispondo de uma população de 160 milhões de pessoas, com recursos naturais abundantes e imensa área agricultável, o Brasil não pode ser simplesmente ignorado (Almanaque ABRIL, 1999). Há "ilhas de competência" científico-tecnológicas tanto de ensino quanto de pesquisa e uma indústria razoável. Um exemplo é a UNIVAP que, como universidade privada, está despendendo ao produzir pesquisas científicas de alta qualidade (Pacheco, M.T.T., 1998). O país é a nona economia do planeta e o quinto em extensão territorial e sua população está entre as dez maiores do planeta (Almanaque ABRIL, 1999).

5. PESQUISA ESPACIAL NO BRASIL

Na área espacial, o Brasil se consolidou de forma incontestada como o mais avançado país da América Latina neste campo. O México e o Chile praticamente não dispõem de programas espaciais, sendo suas poucas pesquisas neste campo feitas em departamentos das melhores universidades, coordenadas por docentes individuais. Houve um astronauta mexicano, mas sua seleção não foi baseada na proporcional importância científico-tecnológica do México naquela época, mas sim na importância política daquele país. A Argentina começou um programa espacial voltado à área militar, que estava dando resultados satisfatórios, porém foi desmontado devido à pressão internacional. Atualmente há um programa totalmente civil, semelhante ao desenvolvido no Brasil, mas de menor porte (SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES DEL CHILE, 1993).

6. IMPORTÂNCIA DO DOMÍNIO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO NA ÁREA ESPACIAL.

No Brasil, o investimento total em ciência e tecnologia chegou a 1% do PIB no final dos anos 70, mas vem caindo paulatinamente. Atualmente, não chega a 0,6% do PIB. A área espacial nunca ultrapassou US \$ 100 milhões por ano (fora salários). Hoje este valor é substancialmente menor. Mesmo assim, foi possível montar a infra-estrutura única do INPE e CTA e ser capaz de dominar uma missão espacial completa. Em termos de pessoal, contando os prematuramente aposentados (muitos dos quais permanecem ativos em universidades e institutos de pesquisas não ligados à área espacial), são da ordem de 300 doutores e uns 800 mestres. O país ganhou a capacidade de formar seu próprio pessoal. A indústria espacial brasileira, com quase 20 empresas e organizadas na AIAB (Associação das Indústrias Espaciais Brasileiras) já tem uma presença marcante na produção nacional (MCT, 1998).

Comparando com investimentos em outras áreas (fala-se de perdas da ordem de bilhões de dólares em operações econômicas), este investimento é muito pequeno e com retorno mensurável e provoca real aumento da instância científico-tecnológica do poder no país.

7. OBSERVAÇÃO DA TERRA

Em 1968, começaram os entendimentos dos Estados Unidos com o Brasil e outros países, para participarem do Programa ERTS (atualmente LANDSAT), para sensoriamento remoto da superfície da Terra. O Brasil aderiu ao programa e construiu em Cuiabá, Mato Grosso, uma estação receptora de sinais do LANDSAT; em Cachoeira Paulista, São Paulo, um laboratório de processamento de imagens; e em São José dos Campos, São Paulo, formou um competente grupo de pesquisadores para o processamento e análise de imagens orbitais. Hoje, o país é capaz de receber e processar imagens orbitais de um grande número de satélites, projetar e construir satélites e sensores para a observação da Terra e lançá-los ao espaço com o VLS, a partir de um campo de lançamento nacional. A iniciativa privada e universidades, como a UNIVAP, estão com programas que usam imagens de satélite para o Planejamento Urbano e Regional já detêm tecnologia para aplicações do sensoriamento remoto e do geoprocessamento (Pacheco, M.T.T., 1998). Sem o investimento passado isto não seria possível mesmo com verbas muito superiores. Nesta área o Brasil é atualmente considerado país desenvolvido.

O domínio desta tecnologia é muito importante. Para exemplificar, será relatado um estudo de caso no Planejamento Urbano e Regional:

◆ Cartografia

Como é conhecido, o país tem deficiências em cartas geográficas de escalas da ordem de 1:25 000. Com o uso de imagens de satélite é possível obter imagens com esta escala, de qualquer parte do território nacional e portanto a atualização cartográfica ou mesmo a confecção emergencial de uma carta específica é possível em curto espaço de tempo. (Valério Filho, 1998)

◆ Crescimento urbano

O rápido crescimento de áreas urbanas no Brasil torna muito difícil seu acompanhamento. O uso de imagens orbitais permite avaliar o crescimento urbano com facilidade e de forma econômica (Valério Filho et al., 1999; Serafim e Valério Filho, 1998)

◆ Acompanhamento de enchentes e ocupação antrópica de bacias hidrográficas

Sendo as enchentes eventos rápidos, é necessária uma resposta em curto intervalo de tempo, somente conseguida com o uso de imagens espaciais. Já a ocupação antrópica de áreas de risco (cabeceiras de mananciais e margens de represas) se dá de forma de difícil percepção. O monitoramento espacial permite que ações sejam tomadas antes que o problema atinja dimensões incontroláveis (Valério Filho et al., 1999).

◆ Avaliação geológica

Com o uso de imagens do tipo AVIRIS, coletadas a bordo de aviões ER-2, é possível fazer uma análise espectral do solo (sem vegetação) e detectar, por meio da assinatura espectral, o tipo de minérios existentes no solo na área do alvo. Trabalho semelhante pode ser obtido com imagens orbitais óticas e de radar. (Dias et al., 1999).

◆ Efeito de queimadas

O efeito de queimadas, próximo a áreas urbanas, como Cuiabá, Mato Grosso pode ser estudado por meio de imagens AVIRIS, obtidas com o avião ER-2 da NASA em 1995, com 224 de canais disponíveis em cada. Dentre outras observações é possível inferir sobre a condição da atmosfera no local. No exemplo abaixo foi possível verificar o efeito da condição atmosférica em identificação de feições do terreno, em áreas selecionadas próximas a Cuiabá. Esta tecnologia foi recentemente dominada e poderá ser aplicada a outros casos. A resolução em terra é de 20 metros, podendo chegar a 3 metros se for utilizado como plataforma um avião tipo Brasília. A Figura 1 apresenta a imagem mencionada e três áreas de estu-

do específicas: mata galeria, solo exposto e água. Pode ser visto também em detalhes parte da área urbana de Cuiabá (Dias et al., 1999).

É de importância estratégica para o país ter o domínio da tecnologia de processar e analisar este e outros tipos de imagens, como imagens radar obtidas por satélites (também com seu processamento já dominado no país). Imagine-se por exemplo que um determinado órgão do governo receba uma imagem destas, em uma ne-



Fig.1 - Cena de Cuiabá, MT, Brasil, com três alvos selecionados: no alto à direita vegetação ciliar (mata galeria), ao centro água e à esquerda solo exposto. Abaixo pode ser vista claramente a região urbana de Cuiabá, com suas principais ruas e avenidas. Imagem AVIRIS © JPL/NASA 1995.

gociação internacional crucial, e sem o domínio da tecnologia de processamento e análise não saberá se a imagem apresentada foi alterada por computador para servir ao propósito da outra parte. Dominando a tecnologia este perigo não existe (Dias, 1999).

8. CENÁRIOS

Serão apresentados três cenários para a próxima década: um otimista, um neutro e um pessimista. A ocorrência de qualquer deles é possível, dependendo apenas de ações políticas, pois os investimentos são perfeitamente viáveis, mesmo para o caso otimista.

◆ Cenário otimista

Seria feito um investimento garantido da ordem de 150 milhões de dólares anuais (fora salários). O apoio para finalizar o VLS, para a utilização comercial do Campo de Lançamento de Alcântara e para a participação na Estação Espacial Internacional, ISS, e para os Programas do PNAE seriam ampliados. Parcerias com a China, USA, União Européia, Japão, Argentina, Israel, Canadá, Índia,

África do Sul e outros seriam consolidadas. Novos projetos de satélites inteiramente nacionais seriam iniciados/concluídos. A participação em eventos internacionais, inclusive a promoção de alguns importantes no país, seria estimulada e realizada. Os salários e condições de trabalho no INPE, CTA e AEB seriam melhorados. A inserção plena da indústria nacional nos projetos espaciais seria consolidada. A participação das universidades nos projetos espaciais, incluindo universidades particulares seria normal e estimulada. Os cursos universitários, de pós-graduação e graduação, ligados às áreas espaciais, cresceriam em número e qualidade. O país poderia pleitear ser membro efetivo da ESA (European Space Agency). Como consequência, o país ficaria, após dez anos, no nível da Índia de hoje, na área espacial.

◆ Cenário neutro

Seria feito um investimento da ordem de 60 milhões de dólares anuais (fora salários). Seriam mantidos apenas apoios para que os projetos atuais em andamento, inclusive VLS e Estação Espacial Internacional pudessem continuar, mas com atraso. O campo de lançamento

de Alcântara seria usado apenas para pequenos foguetes e uma ou duas tentativas de lançamento do VLS. Seriam mantidas algumas parcerias internacionais essenciais como com a China, NASA, União Européia e Argentina. Nenhum projeto novo seria iniciado. A participação em eventos internacionais seria reduzida ao mínimo, bem como a realização destes eventos no país. Os salários continuariam nos níveis baixos atuais. A indústria nacional participaria apenas em um ou outro projeto da área espacial. A participação das universidades seria mínima, apenas continuando projetos já iniciados. Nenhum curso novo de pós-graduação seria iniciado e nem criado nenhum curso de graduação na área espacial. Após dez anos, estaríamos como o México hoje, com um astronauta, mas pouca pesquisa e bastante dependente de projetos externos.

◆ Cenário pessimista

Seriam feitos investimentos de menos de 30 milhões de dólares por ano (fora salários), com variações bruscas de ano a ano. O VLS seria descontinuado. O corte parcial de recursos à Estação Espacial Internacional (não pode ser cortado integralmente devido a compromisso do país) traria desânimo e grandes atrasos ao programa em função dos pagamentos em atraso. O Campo de Lançamento de Alcântara seria fechado, por economia. As parcerias internacionais se reduziriam a contatos entre cientistas individuais. Participação em eventos internacionais, somente por esforços individuais. Os salários continuariam congelados e a mão-de-obra especializada seria dispersada para outras atividades. O INPE seria transformado em organização social e, sem condições de obter recursos, teria de reduzir suas atividades à metade, descontinuando vários projetos. Destino semelhante teriam os demais órgãos ligados à área. A indústria não teria participação mensurável na área espacial. As universidades públicas não teriam nenhuma participação no programa espacial. Eventualmente alguma universidade, por iniciativa de algum docente individual, poderia ter participação minoritária em um ou outro projeto de parceria internacional. Muitos dos atuais cursos de pós-graduação seriam descontinuados. Daqui há dez anos se teria regredido, na área espacial, a uma situação como a de Portugal hoje. Na América Latina ficar-se-ia em posição inferior à da Argentina, México e Chile.

9. CONCLUSÕES

Como visto, um investimento constante, da ordem de 150 milhões de dólares anuais na área espacial para o setor público e principalmente o privado, como universidades com reconhecida competência deverá ser aplicado. Este valor é perfeitamente compatível com o atual orçamento nacional e poderá elevar o país a uma

situação muito mais confortável em termos de pesquisa espacial, ampliando consideravelmente a capacidade de utilizar com competência aplicações espaciais como em Meteorologia, nas Telecomunicações e na Observação da Terra. Neste último campo novos sensores como satélites de radar e satélites óticos de melhor resolução (tanto espacial quanto espectral) permitirão um melhor controle do território nacional e darão ao país melhores condições de negociação internacional, mesmo em outras áreas. O pessoal já disponível e treinado poderá usar integralmente seu potencial em novos e desafiadores projetos, muito dos quais em parceria com organizações como a NASA (Estados Unidos), a NASDA (Japão), a ESA (União Européia), o CNES (França), a Agência Espacial Russa e a CONAE (Argentina).

Já a manutenção dos inadequados níveis de investimento na área espacial, no patamar de hoje, atrasaria o país como um todo. O Brasil perderia a posição atual, conquistada com grande sacrifício, na instância científico-tecnológica de poder.

Sendo o investimento necessário para ampliar as atividades espaciais no país de montante suportável e viável, e sendo o preço a pagar pela saída do ramo extremamente elevado, acredita-se que o governo opte por elevar os investimentos neste campo, o que poderá produzir, a curto prazo, um aumento substancial da instância científico-tecnológica do poder nacional.

REFERÊNCIAS

ALMANAQUE ABRIL. São Paulo: Abril, 1999.

DIAS, L. A. V.; LATORRE, M. L.; BASTOS, E. J. B. *Evaluation of the illumination geometry effects on the target surface reflectance estimated from AVIRIS data*. In: AVIRIS'99, Pasadena(Ca), feb. 1999. Proceedings...[s.l.:s.n], 1999.

CONFERENCIA ESPACIAL DE LAS AMERICAS, 2, Santiago, abr. 1993. Anales..., Santiago: Ministério de Relaciones Exteriores, Santiago, 1993.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia, *Relatório Anual*. Brasília: MCT, 1998.

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA. Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. *Relatório 1998*. São José dos Campos: UniVap, 1998.

SERAFIM, C. R.; VALERIO FILHO, M. *Monitoramento da expansão urbana em áreas de risco através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento*. In: CONGRESSO BRASILEIRO

- DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFUNDIÁRIO, 3; ENCONTRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFUNDIÁRIO PARA PAÍSES DO MERCOSUL, 1, Florianópolis, out.1998. Anais..., Florianópolis:[s.n.], 1998.
- VALERIO FILHO, M.** *Técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicadas ao planejamento regional.* In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO, 6, Presidente Prudente(SP), abr.1998. Anais..., Presidente Prudentes(SP):[s.n.], 1998. CD-ROM.
- VALERIO FILHO, M.; SERAFIM, C.R.; DIAS, L. A.V.** *Análise temporal da expansão urbana em áreas de risco à erosão com auxílio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 19, Recife, out.1999. Anais ..., Recife: [s.n.], 1999. CD-ROM.

Economia Industrial de São José dos Campos

Valdir Fernando Adriano*
Friedhilde Maria Kustner Manolescu**

Resumo. Este trabalho procura mostrar a trajetória e a importância do setor industrial no município de São José dos Campos, principalmente a situação da mão-de-obra, mercado de trabalho industrial e a evolução das indústrias por ramos industriais. O trabalho será desenvolvido através de pesquisa bibliográfica em periódicos, revistas especializadas e levantamentos de dados. Os resultados obtidos serão de grande importância, pois servirão como subsídio para o planejamento do município.

Palavras-chave: Economia, Indústrias, São José dos Campos.

Abstract. In this work the path and importance of the industrial sector in São José dos Campos are carefully studied with emphasis in the labour situation, the industrial labour market and the evolution of the industries through industrial branches exports are also analysed. The results will serve as embasement for the city planning.

Key words: Economy, Industries, São José dos Campos.

1. INTRODUÇÃO

Devido à globalização e à grande evolução tecnológica, grandes transtornos vêm ocorrendo no país e, principalmente, nas cidades industriais.

A abordagem por nós tentada diz respeito ao ambiente atual de alta competitividade global, mas seria mais relevante se houvesse alto crescimento econômico das empresas, o que não é a regra geral, na atualidade.

O papel da indústria de São José dos Campos é de grande importância na economia brasileira, onde atuam setores de ponta de alta concentração tecnológica e de grande poder econômico. No entanto, será mostrada, através de dados estatísticos, a situação do município, referente à industrialização, bem como sua representatividade nacional nas exportações.

2. COMPARAÇÃO INDUSTRIAL ENTRE O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E O ESTADO DE SÃO PAULO

Existem algumas características cíclicas e importantes que se devem ressaltar na história da industrialização da economia regional brasileira. No período anterior

or a 1970, o interior de São Paulo manteve sua participação, em aproximadamente 14,7%, no produto industrial brasileiro, enquanto que a região metropolitana teve sua participação ampliada de 41,0% em 1959 para 43,5% em 1970.

Posteriormente, já nos anos 70, o interior do Estado de São Paulo começa a se definir como uma das regiões mais dinâmicas no processo de industrialização do Brasil. Este foi considerado o período do auge da economia brasileira.

Dados censitários mostram que no período entre 1970 a 1980, enquanto a indústria paulista teve um crescimento de 11,4% a.a., a do interior já despontava um crescimento de 15,8% a.a.; neste mesmo período, a média nacional foi registrada em torno de 12,3% a.a. Este resultado mostra que o interior do Estado de São Paulo passa a participar com 19,8% na formação do Valor da Transformação Industrial (VTI) do Brasil, em 1980.

O grande "boom" da industrialização no interior do Estado de São Paulo não ocorreu uniformemente por todo o Estado e nem em todos os ramos industriais.

O que ocorreu na realidade é que todas as cidades, situadas dentro de um raio de aproximadamente 100

* Mestrando da UNIVAP.

** Professora da UNIVAP.

km de distância da capital, foram as mais favorecidas.

A transformação ocorreu devido à descentralização industrial do Estado de São Paulo, fato que foi caracterizado por dois fatores principais: fatores de expulsão na metrópole e fatores de atração do interior.

Esta representatividade do setor industrial no município pode ser analisada através da comparação do Valor de Transformação Industrial (VTI) dos municípios do Vale do Paraíba.

Em 1950, o município de São José dos Campos participava com apenas 6,39% do valor total da transformação industrial do Vale do Paraíba, valor abaixo da participação dos municípios de Taubaté (9,35%) e de Barra Mansa - Volta Redonda (44,65%). A partir de 1960, a participação do município de São José dos Campos, no valor do VTI, é de 6,5%, quando suplanta o município de Taubaté. Em 1970, sua participação é ainda maior: 24,98%; e em 1980 a sua participação chegava a 34,55%, confor-

me SEADE, São Paulo, p.21.

Em 1994, o setor industrial contribuiu com 70,53% do Produto Interno Bruto (PIB) do município e foi responsável por 46% dos empregos da economia formal, que é de 44.450 pessoas.

Em 1996, o município mostra um potencial econômico que garante o 4º lugar em Valor Adicionado no Estado de São Paulo, segundo Secret. de Planej.- PMSJC - cadastro industrial, 1998-p.77-78.

3. ESTATÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS DO MUNICÍPIO

Nas últimas décadas, o crescimento populacional do município tem sido menos intenso em relação às anteriores, porém é interessante lembrar que durante várias décadas vem liderando o índice de participação populacional entre as cidades do Vale do Paraíba, conforme Figura 1.

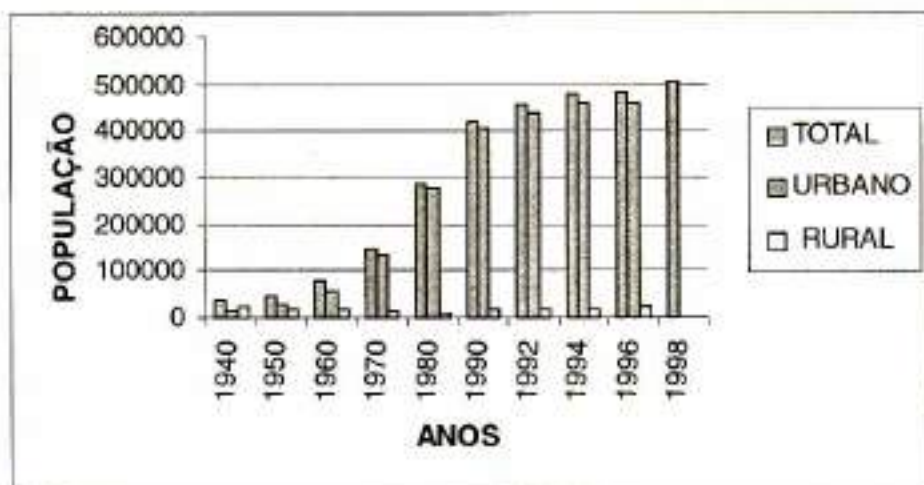


Fig. 1 - Evolução Populacional.

FONTE: Pref. Municipal de São José dos Campos
Secretaria de Planejamento, 1999.

Até a década de 40, a população rural predominava no município, com participação de 63,1%. A partir dos anos 50, em decorrência da industrialização, a população rural começa a diminuir e seu percentual cai para 41,3%; em 1960, passa para 26,7%; em 1970, para 10,8% e a partir de 1980 passa a representar aproximadamente 4,0% apenas da população total.

Esse comportamento ocorre devido aos grandes fluxos migratórios na busca de melhores condições de trabalho, oferecidas pelas indústrias implantadas, mais visivelmente, na década de 50.

São José dos Campos dispõe de um bem-estruturado sistema educacional, contando com 453 uni-

dades escolares, abrangendo a pré-escola, 1º e 2º graus e ensino técnico. No ensino universitário, com 32 diferentes cursos, São José dos Campos possui ainda instituições de ensino superior que ministram cursos voltados para o conhecimento científico e tecnológico nas áreas de mecânica, eletrônica, aeroespacial e outras.

Quanto ao índice de alfabetização da população com idade igual ou acima de 15 anos, o município encontra-se em posição de destaque comparativamente ao Vale do Paraíba. Em relação ao Estado de São Paulo, segundo últimos resultados censitários (80-91), o município apresentou índices superiores, na ordem de 89% e 93% respectivamente, conforme Figura 2.

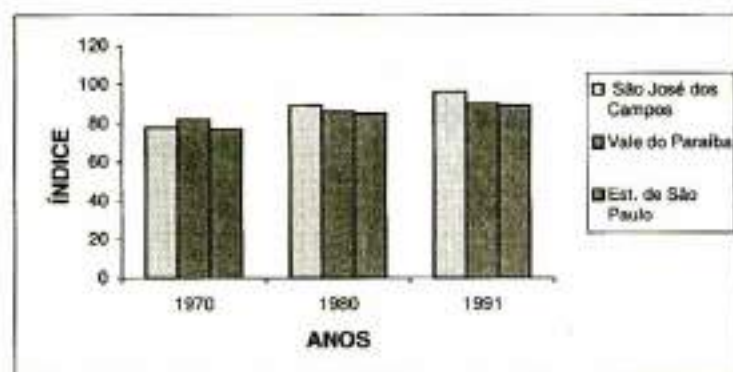


Fig. 2 - Índice de Alfabetização.

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento, 1999.

A participação dos menores de 18 anos, na década de 70, manteve um percentual em torno de 4,0% (Tabela 1), enquanto que os maiores ficaram em torno de 96%.

Relativamente ao ano de 1998, o percentual da participação dos menores de 18 anos mostra valor 1,4%, enquanto que o dos maiores é acrescido, passando a 98,6% (Tabela 1).

Tabela 1 – Pessoal Ocupado na Indústria

Anos	1974	1976	1978	1980	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1996	1998
> 18 anos	34109	41216	41206	46650	48553	46077	51071	57779	51599	36889	35314	41356
< 18 anos	1498	1977	1599	2101	1246	795	1395	1421	728	650	572	586
TOTAL	35607	43193	42805	48661	49779	46872	52446	59200	52327	37539	35886	41942

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento, 1998.

O setor industrial, apesar de ter tido queda nos últimos anos, ainda representa 24,1% da população economicamente ativa do município, seguido do comércio

(15,1%), dos serviços públicos (11,8%) e do classificado como outros setores (9,8%). É inferior apenas ao setor de serviços privados (39,9%), conforme Figura 3.

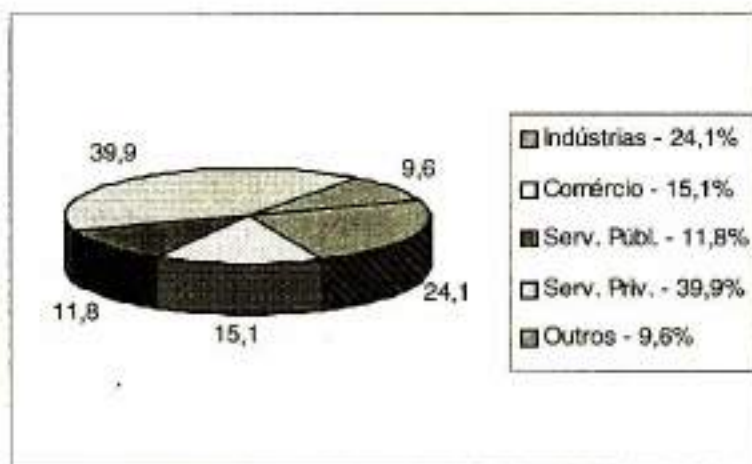


Fig. 3 - Pop. Economicamente Ativa por Setores.

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento, 1998.

Aumento considerável de empregos na indústria é constatado, no período de 1985 a 1990, porém de 1980 a 1993 há uma margem grande de queda nos empregos deste setor; em contrapartida, o setor de comércio cresce gradativamente, desde 1985, em número de empregos gerados.

A distribuição por vários ramos industriais, conforme (Tabela 2), ajuda a caracterizar o decréscimo do emprego industrial.

Na década de 60, os setores mais representativos, em termos de emprego industrial, eram têxtil, química e produtos minerais não-metálicos, que respondiam, em conjunto, por 66% do pessoal ocupado. A partir da década de 70, estes ramos tradicionais começam a perder sua importância relativa quanto ao número de mão-de-obra empregada, dando espaço cada vez maior, ao longo dos anos seguintes, para os ramos de material de transporte, material elétrico e comunicação.

No início dos anos 80, São José dos Campos

sediava o mais importante parque industrial do Vale do Paraíba, o que permanece até a presente data.

Devido à nova estrutura de classificação das indústrias, conforme a CNAE-IBGE (Classificação Nacional das Atividades Econômicas), 26/12/94, não foi possível colocar no gráfico os dados referentes ao número de pessoal ocupado por ramos industriais; do ano de 1998, só foi possível inserir o total desse pessoal.

Citando alguns ramos mais expressivos, temos o de material de transporte, que em 1970 empregou 3960 pessoas, chegou a empregar 25922 pessoas em 1990, reduzindo para 16314, em 1998.

O ramo de material elétrico e telecomunicações empregou 241 pessoas em 1960; em 1988, aumentou exponencialmente para 11340 pessoas, reduzindo para 7444 pessoas em 1998.

A indústria química empregou 1205 pessoas em 1960; em 1980, aumentou para 3486 e, em 1998, empregou 6250 pessoas.

Tabela 2 - Pessoal Ocupado por Ramos Industriais

Anos Ramos industriais	1960	1970	1980	1990	1994	1996	1998
Miner. e não metálico	829	993	1844	970	682	433	**
Metalúrgica	21	1519	3550	2669	1591	2170	**
Mecânica	*	452	735	1453	1976	1808	**
Elétr. e comunicações	241	1280	6525	10331	8166	9345	**
Mat. de Transporte	*	3960	16290	25922	17431	16341	**
Química	1205	2615	3486	3372	2727	1970	**
Têxtil	1927	2326	3491	2517	1542	1287	**
Vestuário e Calçados	*	2905	4155	2223	427	238	**
Produtos Alimentares	249	499	2423	3731	2802	2543	**
Editorial e Gráfica	20	135	302	621	452	568	**
Divers.	*	842	6705	6120	4675	4831	**
Outros	1511	340	411	1643	1986	1726	**
TOTAL	6003	17866	49917	61532	44450	43260	41942

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos Secretaria de Planejamento, 1998.

* Dados não disponíveis no ano de 1960.

** Dados não disponíveis por ramos industriais devido à nova estrutura de classificação conforme CNAE - IBGE.

A indústria têxtil, que chegou a empregar 4249 pessoas em 1976, teve uma queda e empregou 1167 pessoas em 1998.

A taxa de crescimento de todas as pessoas ocupadas na indústria, ao longo das décadas, tem diminuído durante o período analisado, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Percentuais de Crescimento

Período	Crescimento
1960/1970	197,6%
1970/1980	179,3%
1980/1990	23,36%
1990/1994	-27,76%
1994/1996	-2,7%
1996/1998	-3,0%

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento, 1999.

O que acontece é um crescente processo de desindustrialização do emprego, fazendo com que a mão-de-obra deste setor seja substituída por outros tipos de ocupação, e que neste caso parece estar sendo direcionada para o comércio e principalmente para a economia informal.

Mas, mesmo assim, este setor ainda exerce um peso considerável no total da população ocupada no município, pois em 1998 contou com 41942 pessoas.

Ainda se tratando de pessoas ocupadas no ramo industrial, poderemos fazer uma análise, focando de uma outra maneira: o porte das empresas, conforme Figura 4.

Para caracterizar o porte industrial, foi adotado, conforme o critério DEP (Divisão de Pesquisa do Senai), denominando de micro e pequeno porte, quando empregam de 0 a 100 pessoas, médio porte, quando empregam de 100 até 499 pessoas, e grande quando empregam acima de 500 pessoas.

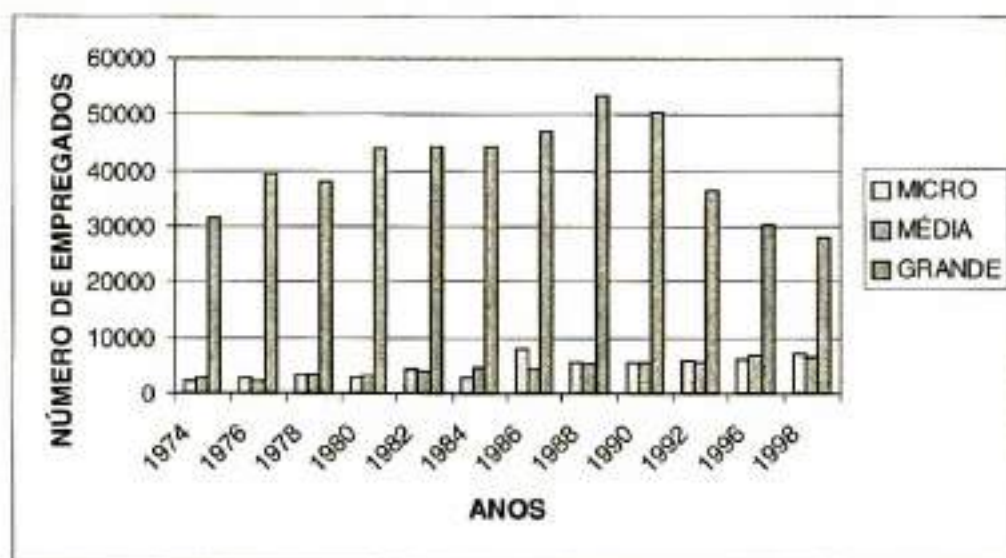


Fig. 4 - Evolução do N° de Empregados por Porte.
 FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos -
 Secretaria de Planejamento, 1998

Mediante os dados coletados junto à prefeitura municipal, é possível analisar a distribuição do emprego nas empresas de pequeno, médio e grande porte no período entre 1974 e 1998, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Percentuais de Distribuição do Emprego por Porte

Porte Indústria	Micro %	Média %	Grande %
1974	5,8	7,8	86,4
1976	5,9	6,4	87,7
1978	7,7	7,4	85,0
1980	5,4	6,5	88,1
1982	8,0	7,9	84,0
1984	5,6	8,9	85,5
1986	13,3	7,1	76,6
1988	8,7	8,3	83,0
1990	9,1	8,9	81,9
1992	12,4	11,8	75,8
1996	15,3	14,1	70,6
1998	17,0	16,0	67,1

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos -
 Secretaria de Planejamento, 1998.

Dentro deste período, o ano em que a empresa de grande porte mais empregou pessoas foi 1976, atingindo 87,7% do total de empregos nas indústrias, sendo que em 1998 teve um decréscimo deste percentual de 24,4% em relação a 1976, obtendo 67,10% do total dos empregados.

Já as micros e médias empresas tiveram sua melhor percentagem em 1998, obtendo 17% e 16%, sucessivamente, do total de empregados neste setor.

Apesar do decréscimo do número de empregado neste setor, nos últimos anos, podemos observar que houve aumento do número total de indústrias do município, de 389 em 1980, para 726 em 1998, obtendo um crescimento de 86,8%. Deste total, em 1998, as microempresas representam 94% (683) do total das instaladas no município, as médias 3,9% (28) e as grandes 2,1% (15).

Devido ao tipo de indústrias instaladas em 1980 e devido a uma transformação técnica poupadora de mão-de-obra nas grandes indústrias, e não compensada pelo surgimento de estabelecimentos de pequeno porte, em 1980 foram gerados 49917 empregos neste setor, com um total de 389 empresas, enquanto que em 1998 foram gerados apenas 41942 empregos, em 726 empresas, conforme Tabela 5.

No entanto, após este curto período de estagna-

Tabela 5 - Evolução do Núm. de Empresas por Porte Industrial

Porte	Micro		Média		Grande		Total	
	Nº Empresas	Nº Empregados	Nº Empresas	Nº Empregados	Nº Empresas	Nº Empregados	Nº Empresas	Nº Empregados
1980	349	2699	16	3221	24	43997	389	49917
1982	402	4236	18	4161	22	44125	446	52522
1984	385	2895	20	4607	20	44162	425	51664
1986	499	7897	18	4198	23	47083	540	59178
1988	550	5542	23	5372	23	53515	596	64429
1990	583	5653	24	5464	21	50415	628	61532
1992	668	5990	23	5714	21	36607	712	48311
1994	705	*	25	*	18	*	748	*
1996	677	6147	28	6778	15	30335	720	43260
1998	683	7170	28	6626	15	28146	726	41942

FONTE: Pref. Munic. de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento, 1998.

* Dados não disponíveis no ano de 1994.

ção, São José dos Campos continua sendo procurado para novos investimentos, tornando-se, como sempre foi, representativo o seu papel no Estado de São Paulo e no Brasil.

Um outro lado muito positivo é no tocante à exportação do Vale do Paraíba, sabendo que São José dos Campos representa o maior percentual do Valor de Transformação Industrial (VTI) dos municípios do Vale do Paraíba.

Segundo a Câmara de Comércio, vinculada à ACI (Associação Comercial e Industrial), a região do Vale do Paraíba já responde por valor um pouco superior a 10% de tudo que o Brasil embarca para o exterior.

O percentual de 9% (até o mês de setembro) indica resultado final próximo (98) do obtido no ano anterior 11%, conforme Figuras 5 e 6.



Fig. 5 - Exportações do V. do Paraíba em 1997.

FONTE: ACI S. José dos Campos / Câmara de Comércio.



Fig. 6 - Exportações do V. do Paraíba em 1998.

FONTE: ACI S. José dos Campos / Câmara de Comércio.

Números do período de 1997 a setembro de 1998 revelam que 15 grandes empresas do Vale do Paraíba responderam por 77% das exportações. A média empresa respondeu por 21%; a pequena, 2% e as vendas das micros não atingiram sequer 1%, conforme Figura 7.



Fig. 7 - Total de Export. das Empresas do Vale.

FONTE: ACI S.J.C. / Câmara de Comércio.

A diferença dos volumes exportados entre as grandes e pequenas empresas está no fato de que as pequenas empresas precisam se preparar para oferecer produtos de qualidade, com preços cada vez mais competitivos, com adequado grau de padronização, nas condições requeridas pelos modernos processos de produção.

O total de exportação, entre janeiro de 97 a setembro de 98, ficou dividido entre 571 empresas da região. Deste total, praticamente 98% pertenceram às exportações de 65 empresas da região, enquanto que outras 506

empresas representaram apenas 3,6% do volume de negócios.

Entre todos os setores, o automobilístico é o principal exportador do Vale e sua participação em volume de negócios aumentou, até setembro do ano de 1998, em aproximadamente 9% em relação ao ano anterior.

A segunda maior exportação deste período foi da indústria aeronáutica, conforme mostram as Figuras 8 e 9.

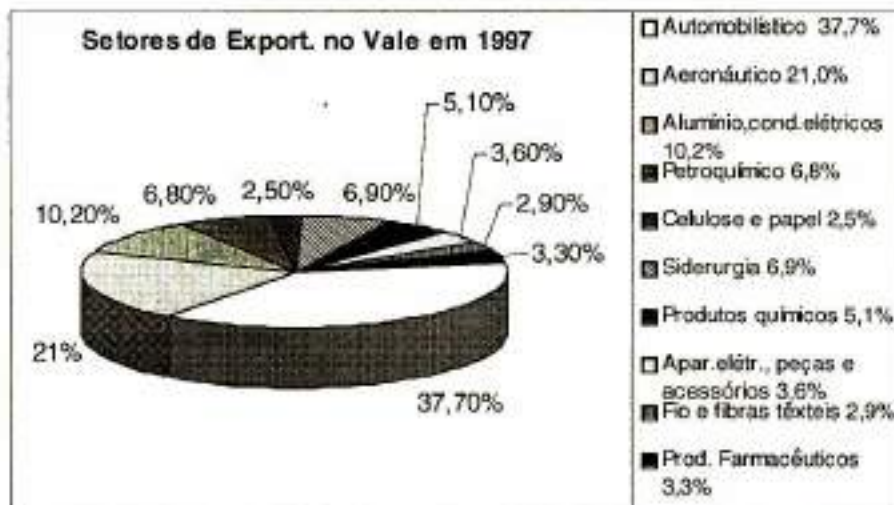


Fig. 8 - Setores de Export. no Vale em 1997.

FONTE: ACI S. José dos Campos / Câmara de Comércio.

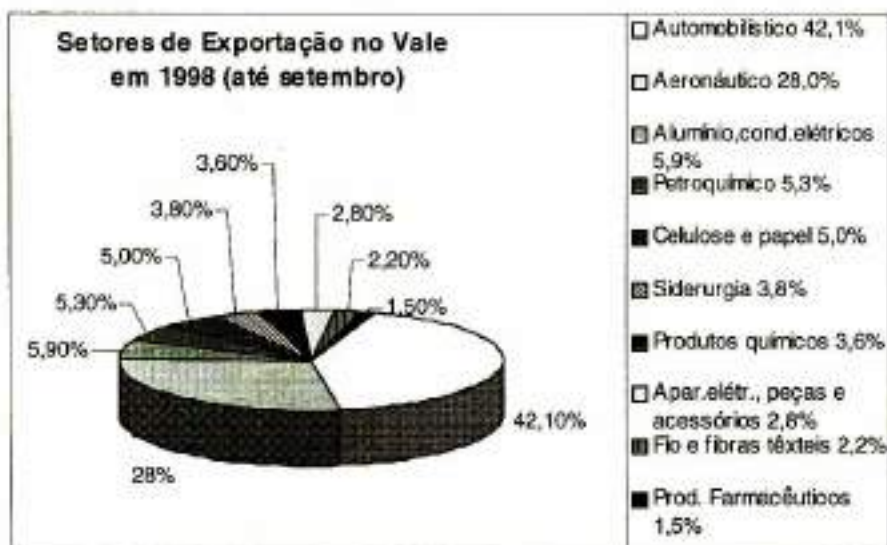


Fig. 9 - Setores de Export. no Vale em 1998.

FONTE: ACI S. José dos Campos / Câmara de Comércio.

Apesar de o volume das exportações do Vale do Paraíba ser representativo, ele ainda é mais importador do que exportador. As exportações são divididas entre 571 empresas, enquanto que 717 importam.

O quadro referente às exportações e importações das empresas do Vale do Paraíba poderá ter mudanças significativas a curto prazo. A prefeitura de São José dos Campos começou o cadastramento das empresas do Vale do Paraíba, interessadas em utilizar o aeroporto da cidade, para importar ou exportar cargas. A relação de indústrias será encaminhada ao DAC (Departamento de Aviação Civil), que vai acionar os órgãos responsáveis pela autorização para a utilização do local.

Segundo a ACI (Associação Comercial e Industrial) de São José dos Campos, pelo menos 1300 empresas do Vale do Paraíba devem ser beneficiadas de imediato pela internacionalização do aeroporto. Até 2001, a expectativa é que esse número dobre.

4. CONCLUSÃO

Assim como em todos os setores da economia brasileira, o setor industrial também sofre com a globalização que vem ocorrendo nos últimos anos.

A possibilidade de sobrevivência das empresas a longo prazo está na sua capacidade de competitividade, o que torna necessário, fundamentalmente, uma redução de custos sem perda de qualidade de seus produtos.

Hoje, em 1999, a cidade de São José dos Campos é considerada como um dos mais importantes municípios do Vale do Paraíba, representada por um parque industrial moderno, diversificado e em crescimento, com boas perspectivas, voltado inclusive para a exportação.

É interessante perceber que a velocidade das mudanças está moldando as tendências do desenvolvimento empreendedor e as exportações não necessariamente precisam ser vistas como forma de suprir a deficiência do mercado interno, mas sim como uma nova mentalidade empreendedora e exportadora.

A visão estratégica dos empresários, além de tudo, deve ser eficiente, de maneira a manter o padrão da qualidade e do custo dos produtos, e proteger as plantas de produção de nossas empresas contra o "vírus" que sempre resulta em desemprego: **os produtos similares importados.**

5. BIBLIOGRAFIAS

CANO, Wilson; PACHECO, Carlos Américo; ZIMMERMANN, Gustavo; SEMEGHINI, Ulysses. Cidade: *O Processo de Urbanização Paulista no Período 1970 - 89*. In: Coleção São Paulo no Limiar do Século XXI. Cenários da Urbanização Paulista. São Paulo: SEADE, 1992. P.21.(Documento Básico,v.5).

O vale na rota da exportação. *Jornal Vale Paraibano*, Informativo Especial. São José dos Campos, maio de 1999.

Economia - Indústria faz Cadastro para Exportação. *Jornal Vale Paraibano*. São José dos Campos, setembro de 1999.

MANOLESCU, Friedhilde M. Kustner (COORD.). Economia de São José dos Campos. São José dos Campos: UNIVAP/IP&D-NEPSE, 1996. (Pesquisa ER002/97).

Prefeitura Municipal de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. Cadastro Industrial. São José dos Campos: 1995. P.6.

Prefeitura Municipal de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. São José em Dados, 1998.

Aspectos Litoestruturais das Rochas da Região de Campo Belo (MG)

Paulo Sérgio de Rezende Nascimento*

Resumo. *O presente trabalho tem o objetivo de caracterizar os controles geológicos sofridos pelas litologias do município de Campo Belo (MG). A metodologia aplicada baseou-se em trabalhos de campo e de laboratório. A partir da análise dos dados obtidos, foi possível interpretar a evolução geológica da área estudada. Foi constatado, então, que ocorrem dois grandes conjuntos litológicos, o das rochas infracrustais e supracrustais, as quais sofreram processos metamórficos e tectônicos distintos, que caracterizam a sua história geológica.*

Palavras-chave: Evolução geológica, infracrustais e supracrustais.

Abstract. *The main objective of this work is to characterize the geological controls suffered by lithotypes of Campo Belo city (MG). The methodology utilized was based in the field and laboratory work. Through the data analysis, it was possible to interpret the geological evolution of the studied area. After all, it was established that two lithotypes units occur there. These lithotypes are the infra-crust and supra-crust rocks, which suffered different metamorphic and tectonic processes, that characterize their geological history.*

Key words: Geological evolution, infra-crust and supra-crust.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo definir os principais controles geológicos ocorridos durante a evolução das rochas infracrustais e supracrustais das adjacências do município de Campo Belo (MG) através das características petrográficas e estruturais.

A área de estudo localiza-se na porção sudoeste do Cráton São Francisco, entre os paralelos 20°50'08" e 20°52'18" e os meridianos 45°18'27" e 45°21'54" e abrange uma extensão de aproximadamente 24 km².

A área estudada é uma ampla superfície de relevo ondulado com altitudes variando em torno de 900m, na qual salientam espigões de altitude um pouco superior a 1.000m, sendo talhadas essencialmente em rochas do complexo gnáissico-migmatítico (CSN, 1971).

A decomposição das rochas é bastante profunda, com existência de uma faixa de voçorocas em pleno processo evolutivo e que podem causar notáveis modificações no modelado do relevo, principalmente na rede

de drenagem. A posição topográfica destas formas erosivas, localizadas preferencialmente nas encostas dos morros, sítios, onde o material decomposto atinge profundidades consideráveis, facilita e acelera seu crescimento; soma-se, a isto, o elevado grau de pluviosidade da região e a desordenada devastação das vertentes, já há longo tempo desprovidas da vegetação original e submetidas a incessantes trabalhos agrícolas.

METODOLOGIA

A execução deste trabalho compreendeu duas etapas distintas de atividades; a primeira diz respeito ao trabalho de campo, que constou do levantamento litoestrutural através do mapeamento geológico propriamente dito, na escala de 1:25.000; nesta etapa foram coletados os dados de campo, os quais subsidiaram as análises petrográficas e estruturais realizadas na etapa de laboratório, finalizando, então, na interpretação geológica da área; na etapa de campo foram utilizadas cartas topográficas; e na segunda etapa, de laboratório, lâminas delgadas, seções polidas, difratômetro de raio-X e programa computacional Geli-PC, foram utilizados para a análise e interpretação dos processos geológicos ocorridos na área.

* Professor da UNIVAP.

RESULTADOS

Para a análise litoestrutural das rochas existentes na área, elas foram separadas em grupos, os quais relacionados, permitem esclarecer uma possível história da evolução geológica. Assim, as litologias mapeadas pertencem a duas unidades estratigráficas distintas: infracrustais e supracrustais.

As rochas infracrustais ocupam a maior parte da área de estudo e são constituídas por rochas graníticas, anfibolíticas e principalmente ortognaisses. Apresentam-se com alto grau de alteração, porém há porções da área onde se encontram, ainda, raros afloramentos preservados. Os solos produzidos pela alteração dessas rochas são silte-arenosos de composição caulínica e quartzosa, cuja cor varia em tons alaranjados e castanhos e por vezes esbranquiçados.

Os ortognaisses, que são as rochas mais abundantes e distribuídas praticamente por toda a área, apresentam bandas félsicas e máficas alternadas, onde as porções félsicas sobressaem relativamente às máficas. As foliações gnáissicas e o intenso fraturamento são os aspectos estruturais significativos destas litologias. A direção preferencial das foliações gnáissicas é E-W. As fraturas apresentam direções variadas, porém a NE-SW é a mais proeminente.

A ocorrência de rochas graníticas é restrita à faixa centro-norte da área, apresentando-se topograficamente mais elevada com relação às demais litologias, cuja feição geométrica é representada por batólitos. Ocorre, nessas rochas, uma foliação incipiente também de direção E-W.

As rochas anfibolíticas ocorrem no limite leste, como blocos rolados, impossibilitando tanto a definição de sua geometria como a medição das suas estruturas tectônicas.

Através da análise microscópica destas rochas foi possível classificá-las como leucognaisses, sienogranitos e anfibolitos.

Os leucognaisses apresentam textura granoblástica, granulometria média e contatos sinuosos entre os grãos. O educto é ígneo e a composição mineralógica é constituída por microclina (30%), com intercrescimento micropertítico; quartzo (25%), com acentuado processo de recristalização dinâmica; plagioclásio (15%), fortemente saussurizado; ortoclásio (10%), por vezes bastante fraturado; biotita castanha (10%); hornblenda marrom (5%) e acessórios (5%), que são: zircão, epidoto, muscovita secundária, carbonato, clorita e opacos.

Os sienogranitos exibem textura granular anédrica com contatos sinuosos entre os grãos. A mineralogia é composta principalmente por microclina (45%), com intercrescimento micropertítico; quartzo (20%); ortoclásio (5%), com intercrescimento micrográfico; plagioclásio (5%), com intercrescimento mirmequítico e saussurizados e os acessórios (25%): biotita, hornblenda, zircão, epidoto, sericita e opacos.

As rochas anfibolíticas apresentam textura granoblástica e granulometria média e educto máfico. A mineralogia é constituída essencialmente pela hornblenda marrom (50%), plagioclásio (30%), saussurizado, clinopiroxênio (10%) e acessórios (10%), estes principalmente compostos por biotitas cloritizadas e filossilicatos formados às custas do clinopiroxênio.

As estruturas tectônicas observadas nestas rochas, particularmente leucognaisses, são o bandejamento gnáissico e as fraturas e, neste trabalho, somente as fraturas foram descritas e analisadas. Estas apresentam-se disseminadas nas mais diversas direções, preferencialmente para N60E e com mergulhos subverticais, tanto para NW quanto para SE. Uma análise sistemática destas não demonstrou um padrão regular de desenvolvimento. As suas disposições parecem não aproveitar nenhuma direção preferencial e nem se tratar de sistemas clássicos impostos por esforços.

As rochas correspondentes às supracrustais são representadas por meta-calcários e meta-siltitos. Os meta-calcários ocorrem na porção noroeste da área, atualmente frente de lavra da Pedreira Natureza. Estas rochas apresentam colorações cinza-escuro a cinza-claro alternadas em níveis centimétricos a métricos. Entre tais níveis ocorrem finas lâminas de material argiloso. Na porção sudeste da pedreira, há ocorrência de níveis de espessuras métricas de meta-calcário carbonoso de cor preta e na parte centro-norte são encontrados corpos intrusivos, de granulometria grosseira e de coloração cinza claro e verde, esta última devido à alteração superficial dos feldspatos.

Uma característica marcante dessas rochas são as feições cársticas, onde as cavernas são as estruturas mais significativas. O desenvolvimento destas cavernas não só está condicionado pela dissolução dos carbonatos, mas também pelas estruturas tectônicas, como as diáclases, que facilitam e direcionam a percolação da água no interior dos meta-calcários. A reprecipitação dos carbonatos ocorre nas formas de estalactites, estalagmites, colunas e coralóides. A preservação desses monumentos naturais deve ser considerada na lavra de rochas calcárias, pois o estudo das mineralizações no interior das cavernas é de importância para a geologia econômica.

ca, pois pode conduzir a definição de depósitos minerais em profundidade. Outro aspecto não menos importante é a vida que se processa com incrível perfeição e com características de auto-suficiência, fornecendo vasto campo de estudos e pesquisas científicas aos espeleólogos.

Os aspectos estruturais importantes dos calcários estão condicionados ao intenso fraturamento e falhamento. A estrutura primária preservada é o acamamento. Localizada nas zonas de cisalhamento, uma foliação é definida, com disposição paralela ao acamamento, ambos com caimento horizontal a sub-horizontal. Nos níveis de meta-calcários carbonosos, são encontradas dobras mesoscópicas intra-estratais, originadas pela maior plasticidade desses níveis. Por toda a pedreira, há presença de veios de carbonatos secundários, finos a grosseiramente recristalizados.

Pela análise microscópica, foi possível constatar que estas rochas são meta-calcários dolomíticos de fácies espático e micrítico. Além disso, em cada fácies, foram constatadas subfácies a partir da presença ou não de impurezas e de cataclasmamento. As impurezas são caracterizadas por níveis carbonosos e argilosos. A matéria orgânica foi identificada através da titulação de sódio 0,5N e a separação da calcita e dolomita foi realizada por difratometria de raio-X e por tintura de alizarina. As porcentagens maiores de 40% de dolomita são raras e aqui foram consideradas como anômalas. Após o teste com alizarina, as calcitas apresentaram cor lilás, indicando ser pobres em ferro. Os componentes mineralógicos são representados pela calcita (50 a 80%), dolomita (5 a 40%), quartzo (0 a 10%), plagioclásio (0 a 5%) e pirita (0 a 3%).

Quanto à rocha intrusiva existente nas rochas supracitadas, trata-se de um granodiorito, com textura cataclástica e composta essencialmente por quartzo (40%) fraturado e por vezes recristalizado; plagioclásio (35%), fraturado, saussuritizado e com maclas polissintéticas dobradas e deslocadas; alcali-feldspato (15%), e acessórios (15%); carbonatos, epidoto, mica branca, clorita e opacos.

A ocorrência de meta-siltitos está restrita a uma pequena porção a oeste da área. Estas apresentam-se finamente laminadas, com granulometria muito fina, com intercalações de níveis quartzosos, micáceos e ferrosos. Estas rochas exibem alto grau de alteração, de coloração amarelada, intercalada por níveis milimétricos de coloração avermelhada, definido o acamamento. Como estrutura secundária, ocorre uma foliação bem desenvolvida, paralela ao acamamento.

O solo produzido é incipiente, de composição silte-

argilosa de cor amarelada e "pulverulento". No entanto, devido à presença de solo bastante fértil para a agricultura, produzido pela alteração dos meta-calcários, desenvolve-se uma extensa vegetação.

Os minerais dos meta-siltitos são o quartzo (50%); illita e caolinita (35%) e hematita (15%), e foram determinados através de difratometria de raio-X.

Sobre estas rochas supracrustais foram impressas mais de um tipo de estrutura, sendo estas planares, lineares e dobras.

O acamamento original é de fácil reconhecimento em todas supracrustais e é aproveitado como superfície de descolamento. Numa vista à distância, verifica-se uma geometria sinuosa, provocada pelos esforços associados à geração de rampas e patamares. A atitude máxima obtida foi de S78E/9NE, ocorrendo uma razoável dispersão devido às sinuosidades das rampas e patamares no acamamento originalmente horizontal.

As falhas de empurrões apresentam direção geral WNW-ESSE, com pequenas variações devido à associação aos planos de descolamentos sinuosos. Sobre tais planos têm-se lineações de estrias e "steps", que indicam sentido de sul para norte do esforço tectônico. Tais estruturas podem ser caracterizadas como um conjunto de pequenos empurrões, constituído por rampas e patamares, que aproveitaram a superfície de acamamento. As superfícies, onde são gerados os empurrões, são originalmente horizontais e paralelas ao acamamento, no caso em que as rochas não tenham sofrido nenhuma deformação prévia (Butler, 1982). As rampas serviram de conexão entre estas superfícies, formadas ao longo de descontinuidades ou obstáculos.

O máximo estatístico das rampas é N72E/86NW e dos patamares é de S78E/9NE, em ambos os casos ocorrendo dispersões devido à sinuosidade em tais planos.

As zonas de transcorrência ocorrem restritas a uma faixa de até 40 cm e a forma como estas rochas absorveram tais esforços geraram intensos fraturamentos oblíquos, englobando fragmentos centimétricos, não atingindo granulometria mais fina, que permita assemelhar-se a brechas de falhas. A direção destes planos é N-S com movimentos dextrais.

Superfícies de deslizamento intra-estratal atuaram ao longo dos patamares, reativando-os. Apresentam direção WNW-ESSE, porém as lineações de estrias e "steps" indicam esforços com sentido N-S e são definidas, principalmente, pelo deslocamento de planos de transcorrência.

As foliações acompanham as superfícies de descolamento e ao mesmo tempo são também paralelas ao acamamento. Caracterizadas por intensa laminação próxima aos planos de descolamento, tornam-se espaçadas à medida em que se afastam delas. O máximo estatístico destes planos é S78E/9NE.

Na área, ocorrem dois tipos distintos de dobras; o primeiro consiste em ondulações suaves, associadas aos conjuntos de pequenos empurrões que possuem amplitudes maiores nas rampas que nos patamares, em torno de um metro.

O segundo tipo, são dobras flexurais de fluxo de pequeno porte e com diversos padrões, desde dobras abertas a fechadas, como simétricas e assimétricas. Estão confinadas em níveis carbonosos do meta-calcário de natureza mais plástica. Apesar de apresentarem aspectos não harmônicos, nota-se vergência para E. A orientação geral do eixo destas dobras se dá em duas direções, cujas atitudes máximas são S42E/38SE e S33W/30SW.

As orientações das fraturas apresentam-se divididas em dois grupos segundo o ângulo de mergulho. O primeiro grupo é caracterizado por fraturas que possuem mergulho subvertical. Tais fraturas, além de serem as mais proeminentes, denotam tanto movimento dextral, como sinistral. O segundo grupo de fraturas possui mergulhos bastante variáveis, não apresentando sinal de nenhum movimento diferencial entre os blocos. Os máximos estatísticos encontrados são N78E/69SW e S30E/60NE, os quais compõem pares conjugados de fraturamento. No entanto, microscopicamente, tais fraturas estão entrecortadas e apresentam deslocamentos milimétricos.

As lineações de estrias de falhas que ocorrem na área não são penetrativas e somente são identificadas em alguns locais, devido à intensa dissolução causada por percolação de água ao longo dos planos. Os "steps" indicam movimentos de sul para norte nos planos de empurrão e nos planos de deslizamento de norte para sul.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme foi abordado anteriormente, as unidades litológicas foram agrupadas em dois conjuntos, rochas infracrustais e rochas supracrustais, as quais têm aspectos metamórficos e estruturais bem distintos.

As rochas infracrustais contêm minerais e associações típicas que sugerem o tipo do grau metamórfico. A assembléia de minerais existentes no leucognaisse não

permite caracterizar o grau metamórfico. No entanto, a ausência de muscovita primária, assim como a cor amarronzada da hornblenda, sugerem um alto grau metamórfico.

O anfibolito, por sua vez, pertence ao grau médio, de fácies anfibolito médio a superior, devido à associação hornblenda marrom, do clinopiroxênio e do plagioclásio. A ausência de ortopiroxênio (hipertênio), que é índice do alto grau metamórfico, é indicativo de que a rocha não atingiu este grau.

A intensa saussuritização dos plagioclásios, biotitas cloritizadas e a presença de filossilicatos, formados às custas do clinopiroxênio, indicam a ocorrência de metamorfismo de grau baixo.

O grau metamórfico dos carbonatos, constituintes das supracrustais, não é determinável diretamente, devido à inexistência de minerais índices de metamorfismo gerados por este quimismo. Há, entretanto, evidências de recristalização dos carbonatos, o que mostra o metamorfismo em grau incipiente, ou no máximo início do grau fraco.

No que tange à deformação, os minerais da paragênese leucognáissica, em geral, não se encontram orientados, excetuando-se os níveis máficos compostos por biotitas e hornblendas. Já nas rochas anfibolíticas, a orientação dos minerais é proeminente.

A deformação que ocorreu nas rochas infra e supracrustais insere-se num regime rúptil a rúptil-dúctil. Este fato é justificado pelas texturas cataclásticas durante a história evolutiva dessas rochas.

O confronto dos elementos estruturais entre as rochas infra e supracrustais, aparentemente, não apresenta uma correlação, sugerindo terem sido geradas por eventos diferentes.

Devido à superposição de estruturas nas rochas supracrustais, um modelo polifásico pode ser impresso em tais rochas. Desta forma, pode-se agrupar certas estruturas em uma fase deformacional D1, a saber: falha de empurrão associada à superfície de descolamento, foliação S1 paralela ao acamamento, zonas de transcorrência, juntamente com lineação de estrias Lei, "steps" e dobras F1 com eixos B1 de direção SW-NE.

Os esforços a serem guiados pelas lineações, indicadores de uma vergência, teriam uma direção geral N-S. Durante tais esforços, as rochas teriam se mostrado com um comportamento dúctil, responsável por suaves

ondulações e conjunto de dobras assimétricas e por comportamento rúptil com uma concentração da deformação ao longo dos planos do acamamento e em zonas de transcorrência.

As rampas e patamares com direção E-W conteriam movimentos com sentido S-N, associadas a movimentos de transcorrência pura dextral de direção N-S. Associadas a esta movimentação, teriam sido geradas foliações penetrativas, que diminuem à medida que se afastam das superfícies principais de movimentação, assim como dobras com eixos com caimento de 30SW. Pares conjugados de fraturas também estão associadas a esta fase D1 de deformação.

Eixos de dobras S42E/38SE não são explicados por estes movimentos, porém pode-se supor que tais eixos poderiam ter sido rotacionados, já que há um enorme predomínio de regime rúptil.

As zonas de deslizamento intra-estratal com sentido de movimento N-S, caracterizadas por lineações de estrias e "steps", contidas nas superfícies de descolamento pré-existentes, definidas pelo deslocamento de planos de transcorrência, inserem-se na fase de deformação D2.

CONCLUSÕES

A área estudada caracteriza-se por constituir dois grandes conjuntos litológicos, o das rochas infracrustais e o das supracrustais. O primeiro grupo sofreu dois eventos metamórficos distintos: alto grau metamórfico e grau médio de fácies anfíbolito médio a superior. As rochas supracrustais foram submetidas a dois controles principais: controle sedimentar, referente à época da deposição do pacote de sedimentos e controle tectônico, responsável pela deformação compressiva, apresentando duas fases deformacionais com sentido S-N e N-S de deslocamento. Além disso, a deformação que ocorreu nas rochas infra e supracrustais insere-se num regime rúptil a rúptil-dútil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTLER, R. W. H. **The terminology of structures in thrust belts.** In: *Journal of Structural Geology*. Great Britain, v.4, 1982. P.239-245.
- COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). **Programa de pesquisa sugerida e esboço dos níveis de lavra da Jazida Natureza em Campo Belo (MG).** Volta Redonda: CSN, 1971. 78p.

Geração de Malhas Não-estruturadas para Utilização em Problemas Aerodinâmicos

Heidi Korzenowski*

Resumo. Este trabalho apresenta uma técnica para geração de malhas não-estruturadas bidimensionais. O processo de elaboração está baseado no método de avanço de frente de geração. A malha é constituída de elementos triangulares, já que a utilização de triângulos é capaz de produzir uma distribuição suave de pontos, sem haver distorção de elementos. A introdução de novos pontos no domínio computacional é feita de maneira automática. São utilizados termos fontes locais, que auxiliam na concentração de pontos em regiões específicas do domínio. Para uma melhor qualidade da malha, apresenta-se uma técnica de melhoramento, denominada troca de diagonais. Este procedimento está baseado na idéia de maximizar o menor ângulo interno de cada triângulo da malha. Serão apresentadas algumas malhas computacionais, assim como serão mostrados os efeitos de melhora de malha.

Palavras-chave: geração de malhas, malhas não-estruturadas, avanço de frente de geração.

Abstract. This work presents a technique for bidimensional unstructured grid generation. The procedure is based on the advancing front technique. The mesh is constituted of triangular elements, since triangles are able to produce a good point distribution, without having distorting elements. The introduction of new points in the computational domain is made in an automatic way. Source terms are used in the concentration of points in specific areas of the domain. For a better quality of the mesh, a technique of mesh improvement such as diagonal swapping is used. This procedure is based on the idea to maximize the smallest internal angle of each triangle of the mesh. Some computational meshes will be presented, as well as the effects of mesh improvement.

Key words: grid generation, unstructured grid, advancing front technique.

INTRODUÇÃO

Muitas técnicas para geração de malhas que se conformam à geometria foram desenvolvidas (Thompson et al, 1985; Thompson, 1984). Para formas simples é possível gerar malhas retangulares sem grandes dificuldades. Porém, para formas complexas, a dificuldade de se gerar uma malha que seja alinhada com os contornos da geometria é bem maior. Métodos de blocos múltiplos (Thompson, 1982), nos quais o domínio computacional é subdividido em blocos topologicamente mais simples, são capazes de produzir malhas computacionais alinhadas com os contornos de geometrias complexas. Entretanto, o procedimento de arranjar topologicamente os diversos blocos da malha e definir as interfaces entre eles pode consumir um trabalho substantivo. Assim, para geometrias complexas, é extremamente complicado gerar uma malha estruturada automaticamente, mesmo utilizan-

do o conceito de blocos múltiplos, mantendo uma distribuição de pontos suave e uma resolução de malha adequada em regiões importantes.

Uma alternativa é a utilização de malhas não-estruturadas, as quais podem se adaptar a qualquer forma irregular. Devido à sua grande flexibilidade, o custo para elaboração de uma malha não-estruturada é menor comparado ao custo para elaboração de uma malha formada por blocos múltiplos. Isto porque a grande dificuldade na abordagem de malhas de blocos múltiplos está relacionada com a especificação das conectividades entre os blocos, onde o custo, neste caso, é o tempo gasto por um engenheiro ou especialista.

Porém, o custo de computação envolvido para obtenção da solução na malha não-estruturada é maior que em uma malha estruturada correspondente. Assim sendo, pode-se dizer que malhas estruturadas tendem a um baixo custo computacional (em termos de tempo de CPU) e um alto custo em termos de horas do especialista. A malha não-estruturada pode ser formada por qualquer

* Bolsista - FAPESP - na UNIVAP.

figura geométrica, sendo que a utilização de triângulos é capaz de produzir uma distribuição suave de pontos sem haver distorção de elementos. É também mais fácil de gerar e existe um "critério de otimalidade", associado ao fato de o círculo circunscrito em cada volume não possuir qualquer outro vértice além dos vértices que definem o triângulo.

Dentre as técnicas para geração de malhas não-estruturadas estão o método de avanço de frente de geração (Löhner, 1988) e a triangularização de Delaunay (Lo, 1989). Analisando-se os dois processos de elaboração de malhas computacionais, optou-se pela utilização da técnica do avanço de frente de geração pela flexibilidade na geração de malhas e pela simplicidade na implementação. Além disto, esta técnica garante a integridade das fronteiras.

A técnica implementada está baseada no trabalho de Pirzadeh (1991) e de Parikh et al (1990) e utiliza uma malha cartesiana e uniforme secundária para auxiliar na localização de novos pontos. A distribuição dos parâmetros de malha é feita pela utilização de termos fontes locais. Para uma rápida busca de informações necessárias para interpolação de novos pontos é utilizada uma estrutura de *quadtree* e árvores binárias.

Para uma melhor qualidade da malha computacional é utilizado um procedimento de troca de diagonais. Este procedimento está baseado na idéia de maximizar o menor ângulo interno de cada triângulo da malha.

TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DA MALHA

O processo de elaboração de uma malha não-estruturada, gerada através do método de avanço de frente de geração, segue basicamente os seguintes passos:

1. Definição de uma frente de geração inicial.
2. Determinação de uma malha cartesiana de fundo.
3. Avanço da frente de geração através da introdução de novos pontos e novas faces no domínio computacional.

Para determinação da frente de geração inicial é necessário estabelecer faces sobre o contorno da geometria sobre a qual será elaborada a malha. Estas faces são obtidas por segmentos de reta, determinados a partir de pontos definidos sobre a configuração. Neste trabalho considerou-se que a determinação de pontos sobre a geometria é definida pelo usuário, não sendo alterado

nenhum acrescentado nenhum ponto sobre a configuração.

As características da malha a ser elaborada, assim como a distribuição de pontos sobre o domínio, são controladas por informações armazenadas nos nós de uma malha secundária, denominada malha de *background*. Esta malha cobre todo o domínio computacional, não sendo necessário que se conforme à configuração. Quando a frente de geração avança através da região na qual será elaborada a malha, é o valor de um parâmetro, denominado espaçamento de malha, armazenado nos nós da malha secundária, que auxilia na definição do novo ponto a ser introduzido. Como a malha secundária é utilizada somente para interpolação de propriedades da malha a ser gerada, pode-se utilizar uma malha secundária cartesiana e uniforme, já que esta é de fácil elaboração. Associado a esta malha está um número arbitrário de fontes. Fontes são elementos que possuem uma localização definida no domínio computacional e que possuem propriedades de intensidade e espaçamento definidas pelo usuário. Estas propriedades são interpoladas para os nós da malha de *background*, permitindo assim determinar o espaçamento de malha local, necessário para interpolação dos novos pontos no domínio computacional.

A variação espacial dos parâmetros da malha é modelada pela resolução de uma equação de Poisson na malha de *background* com fontes especificadas e condições de contorno de Dirichlet. A solução deste problema proporciona uma variação suave de propriedades ao longo do domínio computacional. Definida a quantidade de fontes a ser utilizada, é necessário determinar a sua localização sobre o domínio computacional, assim como estipular propriedades de espaçamento e intensidade para cada uma delas. O controle sobre a distribuição de pontos pode ser obtido pelo ajuste das propriedades das fontes. A intensidade de cada fonte, Ψ , controla a extensão ao longo da qual o efeito deste elemento irá se propagar no campo, enquanto que o espaçamento da fonte, S_s , é responsável pelo espaçamento entre pontos de uma determinada região. Quanto maior o valor da intensidade de uma fonte, mais forte é a influência com que as propriedades desta fonte são estendidas no domínio. A concentração de pontos em uma determinada região pode ser facilmente controlada pela intensidade de termos locais. Neste procedimento, uma única equação elíptica é resolvida para o parâmetro de espaçamento de pontos da malha do domínio físico.

Os parâmetros de espaçamento dos pontos da malha são inicialmente interpolados dos elementos fontes aos nós da malha cartesiana de *background* usando-se

$$S_p = \frac{\sum_{m=1}^N (\psi_m I_m)}{\sum_{m=1}^N (\psi_m J_m)}$$

onde S_p representa o parâmetro espaçamento interpolado na localização "p", N representa o número de elementos fontes e ψ_m representa o fator intensidade para a m-ésima fonte. As funções I_m e J_m são definidas como:

$$I_m = \frac{S_m}{r_m^2} \quad J_m = \frac{1}{r_m^2}$$

onde r é a distância da fonte m até o ponto p , e S_m é o parâmetro de espaçamento da m-ésima fonte.

A distribuição de parâmetros de espaçamento é computada pela resolução da equação

$$\nabla^2 S = G$$

onde G é calculada pela expressão abaixo

$$G = \sum_{m=1}^N \psi_m (S J_m - I_m)$$

A discretização da equação acima resulta em um sistema de equações que é resolvido por um método iterativo. Implementou-se o esquema SOR com relaxação. A forma bidimensional em uma malha de *background* cartesiana e uniforme é apresentada por Pirzadeh, dada pela expressão

$$S_{i,j}^{n+1} = \frac{(1+\omega)S_{i,j}^n + \omega(S_{i-1,j}^{n+1} + S_{i+1,j}^n + S_{i,j-1}^{n+1} + S_{i,j+1}^n) + h^2 \sum_{m=1}^N \psi_m I_m}{4 + h^2 \sum_{m=1}^N \psi_m J_m}$$

onde

- (i,j) representa o índice do nó
- h representa o espaçamento de malha uniforme,
- n representa o nível de iteração,
- w representa o parâmetro de relaxação.

Devido à flexibilidade de implementação, optou-se pela utilização do esquema iterativo na forma delta, como

$$N_{SOR} \Delta S_{i,j}^n + L S_{i,j}^n = 0$$

sendo N_{SOR} o esquema iterativo e L o operador de resíduo. A correção é dada pela expressão

$$\Delta S_{i,j}^n = S_{i,j}^{n+1} - S_{i,j}^n$$

A fim de reproduzir o esquema original de Pirzadeh (1991), considerou-se que o esquema iterativo é dado por

$$N_{SOR} = \frac{1}{h^2} \left(E_x^{-1} - \frac{2}{\omega} - \frac{h^2}{\omega} \sum_{m=1}^N \psi_m J_m \right) + \frac{1}{h^2} \left(E_y^{-1} - \frac{2}{\omega} \right)$$

considerando-se os operadores de deslocamento $E_x^{-1}(0)_{i,j} = (0)_{i-1,j}$ e $E_y^{-1}(0)_{i,j} = (0)_{i,j-1}$, e o operador de resíduo dado pela expressão

$$L S_{i,j}^n = \frac{1}{h^2} (S_{i+1,j}^n - 2S_{i,j}^n + S_{i-1,j}^n) + \frac{1}{h^2} (S_{i,j+1}^n - 2S_{i,j}^n + S_{i,j-1}^n) + h^2 \sum_{m=1}^N \psi_m I_m$$

O valor ótimo para o parâmetro foi obtido através de experiências numéricas como 1.8.

MÉTODO DE AVANÇO DE FRENTE DE GERAÇÃO

Tendo-se estabelecido a frente de geração inicial, a malha é gerada pela introdução de novos pontos no domínio computacional. Assim, o elemento triangular é formado pela união de pontos novos e/ou existentes, redefinindo-se então a frente de geração atual. Para avançar a frente de geração (Jin et al, 1993) é necessário:

1. Encontrar a próxima face a ser removida da frente de geração.
2. Determinar a localização do novo ponto "P" a ser introduzido.
3. Verificar se existe algum ponto já gerado que pode ser utilizado ao invés do novo ponto. Neste caso é necessário estabelecer um raio de busca de pontos próximos a um determinado ponto (Weatherill et al, 1996). Armazenar todos os pontos encontrados numa lista.
4. Se existir algum ponto no passo anterior, tomar o primeiro elemento da lista e verificar se

as faces do triângulo formado cruzam alguma face existente no domínio computacional. Se houver cruzamento de faces, este ponto é eliminado e deve-se refazer o teste para o próximo elemento da lista. Se todos os elementos da lista forem descartados, triangula-se com o ponto "P".

5. Adicionar ponto e faces às suas respectivas listas.
6. Remover faces já existentes na frente de geração.
7. Voltar ao primeiro passo até completar o processo de geração da malha, ou seja, até não existirem faces na frente de geração.

Considerando o primeiro passo, este requer que se encontre a menor face dentre todas as que estão na frente de geração atual. Este procedimento não permite que elementos maiores sejam criados em regiões de elementos menores. Assim sendo, faz-se necessária a utilização de uma estrutura de dados que otimize o processo de procura. Para este caso, utilizou-se a estrutura de árvore binária, onde a raiz contém a menor face e cada ramo é ordenado de forma crescente em relação à face.

Para o segundo passo, faz-se necessária a utilização da malha cartesiana de *background*. Para determinação, então, da localização do novo ponto, admite-se inicialmente que ele esteja posicionado de tal maneira que forme um triângulo equilátero com a face a ser removida. É necessário então encontrar o elemento da malha de *background* no qual o ponto "P" cai. Tendo-se este elemento, interpolam-se suas propriedades, definindo-se assim uma nova localização para o novo ponto a partir destas propriedades interpoladas. Para encontrar de maneira eficiente o elemento da malha secundária que contém um determinado ponto, utilizou-se a estrutura de *quadtree*.

ESTRUTURA DE DADOS

A estrutura de dados utilizada neste trabalho está baseada no trabalho de Löhner (1988), sendo composta basicamente de uma estrutura de árvore binária (Standish, 1980) e de estruturas de *quadtree* (Samet, 1989). Árvores binárias são utilizadas para determinar rapidamente qual face deve ser retirada e também para uma rápida inserção de faces. Uma árvore binária consiste em um vértice chamado raiz juntamente com suas subárvores binárias, chamadas de subárvores à direita e à esquerda. Por convenção, a raiz de uma árvore localiza-se no topo da sua representação e as subárvores são arranjadas em ordem da

direita para a esquerda. Assim, a raiz contém a menor face dentre as subárvores, e a subárvore à direita contém uma face de tamanho menor que a subárvore à esquerda.

O processo de remoção consiste inicialmente na retirada da raiz e sua substituição pelo elemento que está na última subárvore à direita de todos os elementos. Os elementos da árvore devem ser então arranjados. O processo de inserção consiste na introdução de um novo elemento na última subárvore à direita de todos os elementos. É necessário então reordenar a árvore em ordem crescente de tamanho de face.

O termo *quadtree* é utilizado para descrever uma estrutura de dados hierárquica cuja propriedade é a decomposição recursiva do espaço. A decomposição é feita em polígonos regulares e é baseada em sucessivas subdivisões de uma região em quatro quadrantes igualmente espaçados. O objetivo é otimizar a seqüência de armazenamento e procura de dados.

Neste trabalho, utilizaram-se estruturas de *quadtree* para encontrar de maneira eficiente o elemento da malha de *background* que contém um determinado ponto. Assim sendo, deve-se criar um quadrado inicial que englobe toda a malha de *background*. Para iniciar, então, o processo de armazenamento de pontos no quadrado, faz-se necessária a subdivisão deste em quatro quadrantes. O objetivo é armazenar quatro pontos por quadrado. Se um quinto ponto cair em algum quadrante, este deve ser subdividido em quatro novos quadrantes e os pontos devem ser arranjados nos novos quadrados. Faz-se o processo de subdivisão até que seja possível introduzir o ponto em algum quadrado.

PROCEDIMENTO DE TROCA DE DIAGONAIS

Neste trabalho utilizou-se o procedimento de troca de diagonais para obtenção de uma melhor qualidade da malha. O procedimento de troca de diagonais está baseado na idéia de maximizar o menor ângulo interno de cada triângulo, como é realizado na triangulação de Delaunay. Este procedimento exige que se faça um laço sobre todos os triângulos, verificando se é necessário, e possível, a troca de diagonais entre dois triângulos vizinhos quaisquer. Este procedimento de troca é realizado se, na troca da diagonais de dois triângulos, o ângulo mínimo existente na nova configuração é maior que o ângulo mínimo na configuração original. Considerando, então, dois triângulos vizinhos quaisquer, nem sempre é possível realizar este procedimento. Na Figura 1 apresenta-se um caso onde é possível a troca de diagonais e um caso típico no qual a troca de diagonais não é permitida.

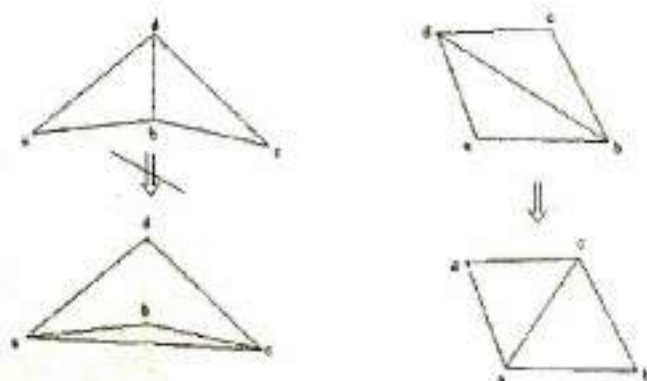


Fig. 1. Representação de troca de diagonais.

RESULTADOS

Para a elaboração de malhas computacionais é necessário especificar alguns parâmetros, como tamanho do raio de busca, número de pontos na malha secundária e propriedades das fontes, tais como espaçamento de malha e intensidade. Devido à grande flexibilidade da técnica utilizada, a troca destes parâmetros pode proporcionar a elaboração de diferentes malhas. Observou-se que, com raio de busca igual a 1,5 vez o tamanho da face a ser triangulada, o programa cria faces grandes e estas faces geram triângulos grandes, mesmo em regiões próximas a triângulos pequenos. Assim sendo, utilizou-se, em todos os casos a serem apresentados, um raio de busca igual ao tamanho da face.

Considerando o número de pontos a ser especificado na malha secundária, observou-se que o refinamento desta não implicou grandes modificações na geração da malha computacional, apesar de o refinamento produzir malhas ligeiramente mais finas. Nos casos testados utilizou-se uma malha de *background* grossa (10x10). Com relação aos ajustes de propriedades (intensidade e espaçamento), observou-se que é difícil determinar as propriedades acima descritas sem a possibilidade de obtenção de elementos distorcidos ou malformados, na malha final.

Encontrou-se grande dificuldade na elaboração de malhas sobre configurações irregulares, que exigem concentração de pontos em determinadas regiões, como no caso do aerofólio. Pode-se citar, como exemplo, a Figura 2, que apresenta uma malha gerada com 10 fontes. A distribuição das fontes sobre o domínio é como ilustra a Figura 3. Todas as fontes possuem espaçamento dado pelo tamanho da face mais próxima à fonte e propriedade de intensidade igual a 2 para fontes localizadas sobre o aerofólio e, para fontes na fronteira externa, estipulou-se o valor para a intensidade igual a 1. Esta malha foi gerada com 80 pontos sobre um aerofólio NACA0012 e 15 sobre a fronteira externa.

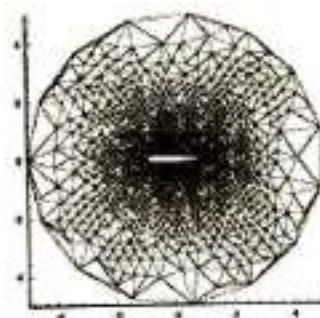


Fig. 2. Malha elaborada sobre um aerofólio NACA0012.

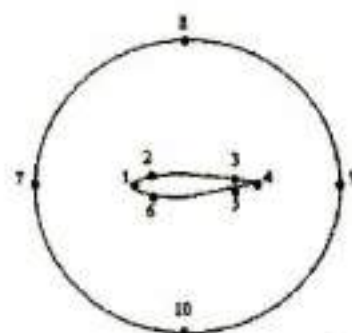


Fig. 3. Localização das fontes sobre o domínio computacional.

Observa-se que há problemas nos triângulos gerados próximo à fronteira externa, onde há formação de elementos distorcidos. Isto porque as faces que estão próximas da fronteira externa são muito pequenas, se comparadas às faces da fronteira externa. Este problema pode ser visto mais detalhadamente na Figura 5.

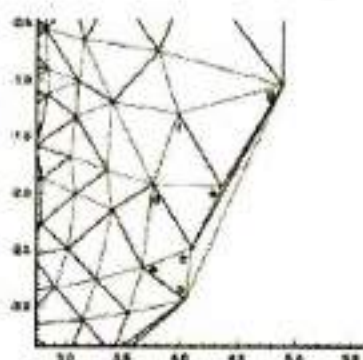


Fig. 4. Detalhe da malha computacional.

Nesta figura, considere formados os triângulos abc , acd , dce , def . Observa-se que, com a face cb , não se pode introduzir um novo ponto, pois este estaria fora do domínio computacional, triangulando assim com o ponto g . Desta maneira, a face ec não tem alternativa para triangularização, formando assim o triângulo ecg , que possui área próxima de zero.

Uma solução para este problema seria definir faces menores sobre a fronteira externa. Para tanto utilizou-se a mesma distribuição de pontos sobre o aerofólio, porém uma fronteira externa definida por 34 pontos uniformemente distribuídos. A malha foi gerada com as mesmas características da malha da Figura 2 e está apresentada na Figura 5.

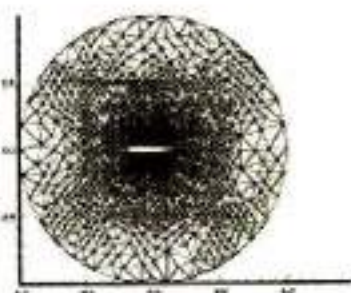


Fig. 5. Malha computacional elaborada a partir de 34 pontos sobre a fronteira.

Na Figura 6 apresenta-se uma malha elaborada sobre o modelo do veículo SARA. Esta malha possui 771 pontos e 1491 volumes. A figura foi gerada a partir de 82 pontos sobre a configuração. Foram utilizadas 10 fontes, todas com intensidade igual a 1 e espaçamento dado pelo tamanho da face mais próxima à fonte.

A fim de obter uma malha de qualidade melhor, realizou-se o procedimento de troca de diagonais sobre a malha da Figura 6. Apresenta-se na Figura 7 a malha final obtida.

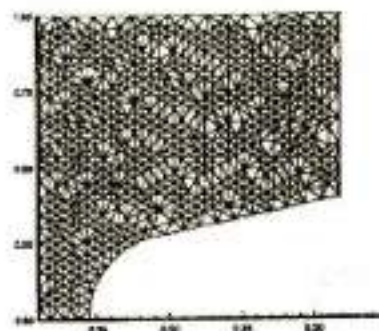


Fig. 6. Malha elaborada sobre o modelo do veículo SARA.

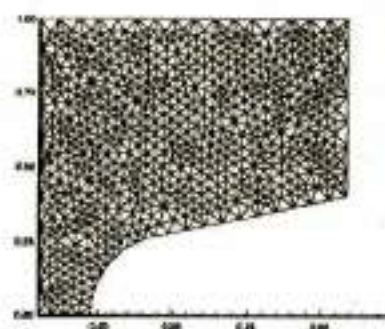


Fig. 7. Malha obtida após a realização do processo de troca de diagonais.

CONCLUSÕES

Embora a técnica para geração de malhas computacionais utilizada neste trabalho seja bastante simples, a elaboração de uma malha adequada para utilização em problemas aerodinâmicos foi bastante complicada. A grande dificuldade é ajustar adequadamente os parâmetros necessários para o processo de elaboração da malha, de maneira que a malha computacional resultante fosse boa. Isto porque o usuário é quem determina a distribuição de pontos sobre a configuração ao qual será elaborada a malha. Neste caso, um ajuste inadequado das propriedades das fontes resulta em uma malha de má qualidade.

A estrutura de dados utilizada permitiu que o processo de elaboração de malhas computacionais fosse realizado de maneira otimizada e rápida. Além disso, facilita a extensão para a geração de malhas em 3 dimensões.

O procedimento de troca de diagonais é uma ótima ferramenta para obtenção de malhas de melhor qualidade. Acredita-se que a malha computacional obtida através da realização de muitos passos de troca de diagonais tem a mesma qualidade que uma malha gerada através da triangulação de Delaunay. Este processo de triangulação é considerado ótimo no sentido que maximiza o menor ângulo interno de cada triângulo. Esta característica é bastante importante, visto que força com que os triângulos sejam próximos de triângulos equiláteros.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- JIN, H., TANNER, R.I., Generation of Unstructured Tetrahedral Meshes by Advancing Front Technique. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, v. 36, 1988, p. 1805-1823.
- LO, S.H. Delaunay Triangulation of Non-Convex Planar Domains. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*, v. 28, 1989, p. 2695-2707.
- LÖHNER, R. Some Useful Data Structures for the Generation of Unstructured Grids. *Communications in Applied Numerical Methods*, v. 4, 1988, p. 123-135.
- LÖHNER, R. Generation of Three-Dimensional Unstructured Grids by Advancing-Front Method. *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, v. 8, 1988, p. 1135-1149.
- PARIKH, S., PIRZADEH, S., LÖHNER, R. A Package for 3-D Unstructured Grid Generation, Finite-Element Flow Solution and Flow Field Visualization. 1990. (NASA CR-182090)
- PIRZADEH, S. Structured Background Grids for Generation of Unstructured Grids by Advancing-Front Method. (AIAA Paper, 91-3233).
- SAMET, H., *The Design and Analysis of Spatial Data Structures*. New York: Addison-Wesley, 1989.
- STANDISH, T.A., *Data Structure Techniques*, New York: Addison-Wesley 1980.
- THOMPSON, J.F. Grid Generation Techniques in Computational Fluid Dynamics. *AIAA Journal*, v. 22, n.1, Nov. 1984.
- THOMPSON, J.F., WARSI, Z.U.Z. & MASTIN, C.W., Boundary-Fitted Coordinate Systems for Numerical Solution of Partial Differential Equations – A Review. *Journal of Computational Physics*, v. 47, 1982, p. 1-108.
- THOMPSON, J.F., WARSI, Z.U.Z. & MASTIN, C.W., Numerical Grid Generation – Foundations and Applications. Amsterdam: North-Holland, 1985.
- WEATHERILL, N.P., MORGAN, K. Finite Elements Methods in Computational Fluid Dynamics. Curso da PROPESA 1995/96, 1996.

Cálculo do Escoamento Hipersônico em Torno de um Microsatélite Recuperável

Élcio Nogueira *
Heidi Korzenowski **

Resumo. Este trabalho apresenta o cálculo do escoamento hipersônico em torno do microsatélite SARA (Sistema Auxiliar de Recuperação Aerodinâmica). O campo de escoamento foi representado pelas equações de Euler em duas dimensões, discretizadas num contexto de volumes finitos em malhas não-estruturadas. As simulações foram realizadas considerando-se um esquema de separação de vetores de fluxo de segunda ordem de precisão espacial. As equações são avançadas no tempo através da utilização de um esquema Runge-Kutta de 5 estágios, explícito e de segunda ordem de precisão. Para uma boa captura dos fenômenos físicos, foi utilizado um procedimento de refinamento adaptativo de malha. São apresentados resultados obtidos para $M_\infty = 12$, tais como pressão na parede, contornos de número de Mach e contornos de pressão. O fluxo de calor no ponto de estagnação é obtido através da utilização de três métodos, Método Simplificado, Método de van Driest e Método de Fay e Riddell.

Palavras-chave: volumes finitos, métodos numéricos, fluxo de calor.

Abstract. This work presents a hypersonic fluid flow calculation over SARA vehicle. The fluid flow is given by the 2-D Euler equations, discretized by finite volume context using unstructured grids. The simulations are performed considering a second order flux vector splitting scheme. The equations are advanced in time by using an explicit, second order, 5-stage Runge-Kutta method. To obtain a good resolution of the physical phenomena one uses an adaptive mesh refinement procedure. Results obtained for $M_\infty = 12$ such as pressure surface, Mach and pressure contours are presented. The heat flux on the stagnation point is obtained by using three methods, Simplified Method, van Driest Method and Fay and Riddell Method.

Keywords: finite volumes, numerical methods, heat flux.

INTRODUÇÃO

O estudo de problemas envolvendo a reentrada atmosférica de microsatélites recuperáveis envolve conhecimentos multidisciplinares, tais como: cálculo das trajetórias, determinação das propriedades da atmosfera em função da altitude, cálculo do aquecimento cinético decorrente da conversão de energia cinética em calor, desenvolvimento de materiais resistentes ao calor e ensaios aerodinâmicos em túneis de vento de alta entalpia.

O presente trabalho se preocupa em calcular o campo de escoamento não viscoso em torno do microsatélite SARA (Sistema Auxiliar de Recuperação Aerodinâmica), assim como calcular o aquecimento

cinético na região de estagnação. Para as simulações numéricas, serão utilizadas as equações de Euler em duas dimensões, escritas em forma integral. Estas equações serão discretizadas num contexto de volumes finitos em malhas não-estruturadas formadas por triângulos. No presente trabalho não estão sendo considerados os efeitos de reações químicas.

As equações de Euler são avançadas no tempo através da utilização de um esquema Runge-Kutta de 5 estágios, explícito e de segunda ordem de precisão. A discretização espacial considera um esquema de separação de vetores de fluxo de van Leer, (van Leer, 1982), de segunda ordem de precisão. As variáveis de estado na interface de cada volume de controle são obtidas por extrapolação de variáveis. Este método de extrapolação de variáveis para obtenção de esquemas de segunda ordem de precisão espacial é conhecido na literatura como abordagem MUSCL (Hirsh, 1990) (*Monotone Upstream-centered Schemes for Conservation Laws*).

* Professor da UNIVAP.

** Bolsista - FAPESP - na UNIVAP.

Um procedimento de refinamento adaptativo de malha é utilizado a fim de capturar adequadamente todos os fenômenos físicos. Neste caso, um sensor numérico baseado em propriedades físicas do escoamento indica as regiões da malha computacional que devem ser refinadas.

Para determinação do fluxo de calor no ponto de estagnação do microssatélite, (Anderson, 1989) serão utilizados três métodos: método simplificado, método de van Driest e método de Fay e Riddell. No presente caso, assume-se o ar como gás caloricamente perfeito ou em equilíbrio termodinâmico. Esta hipótese limita os resultados obtidos às situações nas quais não se verifiquem os processos de ionização e dissociação do ar.

MODELO MATEMÁTICO PARA AS SOLUÇÕES NUMÉRICAS

Assumindo-se que o campo de escoamento é não-estacionário, sem forças de corpo, sem aquecimento volumétrico, sem difusão de massa, sem efeitos viscosos e sem transferência de calor, tem-se que as equações podem ser escritas em forma integral e em duas dimensões como

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V Q dV + \int_S (E dy - F dx) = 0 \quad (1)$$

onde V representa a área do volume de controle definida pelo contorno S, Q representa o vetor de variáveis conservadas, E e F são vetores de fluxo. Expressões para Q, E e F são dadas por

$$Q = \begin{pmatrix} \rho \\ \rho u \\ \rho v \\ e \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} \rho u \\ \rho u^2 + p \\ \rho uv \\ (e + p)u \end{pmatrix}, \quad F = \begin{pmatrix} \rho v \\ \rho uv \\ \rho v^2 + p \\ (e + p)v \end{pmatrix} \quad (2)$$

Como na literatura usual, ρ representa densidade, p é a pressão, u e v representam as componentes cartesianas de velocidade, e energia total por unidade de volume. A pressão é obtida a partir da equação de estado para gases perfeitos, escrita em função da energia interna específica como

$$p = (\gamma - 1) \rho e_i$$

onde γ é a razão dos calores específicos, $\gamma = C_p / C_v$. A energia total por unidade de volume é definida como

$$e = \rho \left[e_i + \frac{1}{2} (u^2 + v^2) \right] \quad (4)$$

As equações são discretizadas utilizando-se um procedimento de volumes finitos *cell centered*, onde as variáveis do escoamento são atribuídas a cada volume de controle e representam assim um valor médio sobre cada volume.

ESQUEMA DE DISCRETIZAÇÃO TEMPORAL

A discretização das equações de Euler no espaço transforma as equações governantes num conjunto acoplado de equações diferenciais ordinárias que precisa ser integrado no tempo para obtenção da solução no estado estacionário. Considera-se então

$$S_i \frac{dQ_i}{dt} + C(Q_i) = 0, \quad i = 1, 2, 3, \dots \quad (5)$$

O operador convectivo, $C(Q_i)$, representa a aproximação para a integral na equação (1). O sistema de equações apresentado acima é integrado no tempo utilizando-se um esquema de marcha no tempo explícito e de segunda ordem de precisão. Neste caso, as equações são avançadas no tempo como

$$\begin{aligned} Q^{(0)} &= Q^{(n)} \\ Q^{(i)} &= Q^{(0)} - \alpha_i \frac{\Delta t}{S} C(Q^{(i-1)}), \quad i = 1, 2, 3 \\ Q^{(n+1)} &= Q^{(5)} \end{aligned} \quad (6)$$

onde $Q^{(0)}$ e $Q^{(n+1)}$ são os valores do início e do fim, respectivamente, do n -ésimo passo do tempo. Valores padrão para os coeficientes α 's são

$$\alpha_1 = 1/4, \alpha_2 = 1/6, \alpha_3 = 3/8, \alpha_4 = 1/2, \alpha_5 = 1$$

ESQUEMA DE DISCRETIZAÇÃO ESPACIAL

Sabendo que as equações de Euler são hiperbólicas, tem-se que a informação se propaga ao longo das características. Esquemas de separação de vetores de fluxo introduzem a informação do sinal dos autovalores, de maneira que os fluxos são separados e discretizados individualmente de acordo com o sinal da velocidade de propagação associada. Neste caso, a informação física do problema é levada em consideração na discretização numérica. O esquema implementado neste trabalho é o método de separação de vetores de fluxo de segunda ordem de precisão espacial de van Leer.

Este esquema está baseado numa extensão do esquema de Godunov. Nesta abordagem, o estágio de projeção da solução do esquema de Godunov é modificado de *constante por partes para linear por partes*. A resolução de um problema de Riemann nas interfaces, que constitui o segundo passo do esquema de Godunov, é substituído por um esquema de separação de vetores de fluxo no cálculo da solução do escoamento.

Os vetores de fluxo E_a e E_b , necessários para discretização da integral da equação (1) são definidos como

$$\begin{aligned} E_{ik} &= E^+(Q^-) + E^-(Q^+), \\ F_{ik} &= F^+(Q^-) + F^-(Q^+) \quad (7) \end{aligned}$$

onde Q^+ e Q^- são estados à direita e à esquerda, respectivamente, da interface. Os estados à direita e à esquerda, em uma determinada interface ik , são linearmente reconstruídos pela extrapolação em cada lado da interface, juntamente com a utilização de um limitador apropriado.

Para definição dos estados à direita e à esquerda é necessário obter um volume de controle adjacente à interface considerada e um segundo volume de controle. Para obtenção deste segundo volume considera-se um círculo inscrito no volume de controle, adjacente à interface, onde é desenhada uma linha normal à face e que passa pelo centro deste círculo inscrito. O segundo volume de controle utilizado para reconstrução do estado em questão localiza-se a uma distância igual ao diâmetro do círculo a partir do centro dele e sobre esta linha. O programa computacional identifica em qual volume de controle o ponto cai e utiliza as propriedades deste volume na reconstrução linear de variáveis primitivas. Expressões para vetores de fluxo podem ser obtidas em van Leer (1982).

REFINAMENTO ADAPTATIVO DE MALHA

Uma boa captura de características do escoamento só é obtida através da utilização de uma malha suficientemente fina. Porém, na maioria dos problemas, as regiões de variação de propriedades são pequenas se comparadas ao domínio computacional. Em casos onde é necessária a utilização de uma malha extremamente refinada a fim de se obter uma resolução precisa dos fenômenos, é inviável a utilização de uma malha fixa fina. Assim sendo, pode-se reduzir o armazenamento de informações e tempo para cálculo da solução através da utilização do procedimento de refinamento adaptativo.

Este procedimento consiste em refinar as regiões da malha computacional onde há variação de propriedades. Para identificação das regiões que necessitam de refinamento de malha utiliza-se um sensor numérico. Neste trabalho utilizou-se um sensor baseado em gradiente de propriedades do escoamento, definido por

$$(\text{sensor})_i = \left\{ \max \left[\frac{|\nabla \phi|}{|\phi_{\max} - \phi_{\min}|} \right] \right\}_i \quad \phi \in \{\rho, u, v, p, T\} \quad (8)$$

onde ϕ_{\max} e ϕ_{\min} são os valores máximo e mínimo da propriedade ϕ , avaliados em todo o campo.

A primeira parte do procedimento de refinamento consiste em calcular a solução do escoamento em uma malha grossa. Com base nesta solução, calcula-se o sensor, conforme acima descrito, para cada volume da malha. O programa identifica, então, todos os triângulos nos quais o sensor ultrapassou um determinado valor para refinamento (Γ). Este valor é determinado pelo usuário. Todos os triângulos marcados serão refinados, produzindo assim uma nova malha computacional, construída a partir da malha grossa inicial.

O procedimento de subdivisão de triângulos, e consequente refinamento da malha, consiste na introdução de um nó em cada lado do triângulo marcado para refinamento. Para lados interiores, este ponto localiza-se no meio da face. Por outro lado, a localização de pontos sobre faces que definem o contorno requer a utilização da função que define o contorno, a fim de garantir que estes novos nós a serem introduzidos estarão na localização certa.

Após este passo inicial, o código identifica todos os triângulos que possuem dois ou três lados divididos. Neste caso, cada triângulo identificado será dividido em quatro novos triângulos. Observa-se que este passo pode, eventualmente, marcar novas faces. Assim sendo, este processo deve ser realizado várias vezes, até que não existam mais triângulos com mais de uma face marcada. Estes triângulos que estão com apenas uma face marcada devem ser subdivididos em dois novos triângulos.

A segunda parte do processo de refinamento consiste em identificar todos os triângulos que foram subdivididos em dois novos elementos, sendo que esta informação será armazenada para utilização no próximo passo de refinamento. Ela é necessária para evitar que este triângulo seja novamente subdividido em dois novos elementos. Com este passo, garante-se que não existem muitas ligações em um mesmo nó. Com isto, se no próximo passo do refinamento o código tentar dividir em dois um triângulo que foi obtido por uma prévia divisão em

dois elementos, esta subdivisão não é permitida, forçando o triângulo original a ser dividido em quatro novos triângulos antes que o processo de refinamento possa prosseguir.

Quando o procedimento de subdivisão da malha estiver completo, os novos volumes de controle recebem as propriedades de seus triângulos "pai", e o código de simulação é reinicializado.

CÁLCULO DO FLUXO DE CALOR NO PONTO DE ESTAGNAÇÃO

No presente trabalho, a determinação do fluxo de calor irá se restringir ao ponto de estagnação do microsatélite. Neste caso, assume-se o ar como um gás caloricamente perfeito ou em equilíbrio termodinâmico. Esta hipótese limita os resultados obtidos às situações nas quais não se verifiquem os processos de dissociação e ionização do ar. Portanto, faz parte do presente trabalho identificar as regiões de trajetória onde a hipótese de gás caloricamente perfeito é válida. Nas situações em que ocorrem os processos de dissociação e ionização do ar, assume-se a hipótese de equilíbrio termodinâmico local.

Método Simplificado

No presente estágio de desenvolvimento, serão utilizadas equações empíricas obtidas de estudos realizados no decorrer dos anos. O método mais simples para estimar o fluxo de calor no ponto de estagnação de um veículo em escoamento hipersônico é dado por

$$q_w = \rho_\infty^N V_\infty^M C \quad (9)$$

onde N, M e C são constantes que dependem da geometria e da condição do escoamento (laminar ou turbulento). Para o ponto de estagnação em regime laminar, N e M assumem, respectivamente, os valores 0.5 e 3. A constante C é dada por

$$C = 1.83 \times 10^{-8} R^{-1/2} \left(1 - \frac{h_w}{h_0} \right) \quad (10)$$

onde R é o raio do nariz do veículo, em metros, e h_w e h_0 são as entalpias da parede e de estagnação, respectivamente. h_w é dado por $c_p T_w$ e a entalpia de estagnação é dada por

$$h_0 = h_\infty + \frac{V_\infty^2}{2} \quad (11)$$

Apesar de a formulação apresentada ser extremamente simples, esta fornece com rapidez uma boa estimativa do fluxo de calor no ponto de estagnação.

Método de van Driest

Outro método bastante utilizado no cálculo do aquecimento cinético no ponto de estagnação é resultado do trabalho de van Driest. Para escoamento em regime laminar, van Driest propõe a seguinte expressão para o fluxo de calor na região de estagnação em torno de uma esfera

$$q_w = 0.763 \text{Pr}^{-0.6} (\rho_e \mu_e)^{1/2} \sqrt{\frac{d\mu_e}{dx}} (h_{aw} - h_w) \quad (12)$$

onde Pr é o número de Prandtl, ρ_e é a densidade do ar depois do choque normal, μ_e é a viscosidade dinâmica dada pela equação de Sutherland

$$\frac{\mu_e}{\mu_{ref}} = \left(\frac{T_e}{T_{ref}} \right)^{3/2} \frac{T_{ref} + S}{T_e + S} \quad (13)$$

onde $\mu_{ref} = 1.789 \times 10^{-4} \text{ kg/ms}$, $T_{ref} = 288 \text{ K}$, $S = 110 \text{ K}$. h_{aw} é dado pela expressão

$$h_{aw} = h_e + r(h_0 - h_e) \quad (14)$$

onde h_e é a entalpia avaliada a T_e , r é o fator de recuperação, que para escoamentos laminares é dado por $r = \sqrt{\text{Pr}}$. Para o escoamento hipersônico, o gradiente de velocidade é obtido pela expressão

$$\frac{du_e}{dx} = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{2(p_e - p_\infty)}{\rho_e}} \quad (15)$$

Nas equações acima, as condições designadas pelo índice "e" correspondem às condições existentes na fronteira da camada limite. No ponto de estagnação esses valores são correspondentes à condição "2", sendo obtidos das relações de choque normal assumindo que o ar se comporta como um gás térmica e caloricamente perfeito. Tais relações são dadas por

$$\frac{p_c}{p_\infty} = \frac{2\gamma M_\infty^2}{\gamma+1} \frac{\gamma-1}{\gamma+1}$$

$$\frac{\rho_c}{\rho_\infty} = \frac{(\gamma+1)M_\infty^2}{2+(\gamma-1)M_\infty^2}$$

$$\frac{T_c}{T_\infty} = \frac{h_c}{h_\infty} = \frac{p_c}{p_\infty} \frac{\rho_c}{\rho_\infty} \quad (16)$$

Portanto, conhecendo-se a trajetória de reentrada e as propriedades da atmosfera terrestre, é possível obter M_∞ , P_∞ e T_∞ em função da altitude.

Método de Fay e Riddell

A hipótese de gás caloricamente perfeito é bastante restritiva para a trajetória de reentrada do SARA. Portanto, torna-se necessário utilizar uma formulação que leve em consideração os processos de dissociação do ar. Baseado na obtenção de solução similar para as equações de camada limite compressível, Fay e Riddell propuseram a seguinte expressão para o cálculo do fluxo de calor no ponto de estagnação em torno de uma esfera:

$$q_w = 0,763 Pr^{-0,4} (\rho_c \mu_c)^{0,4} (\rho_w \mu_w)^{0,1} \sqrt{\frac{dh_c}{dx} (h_{0c} - h_w)} \quad (17)$$

onde o índice "c" se refere ao extremo da camada limite e o índice "w" se refere às condições na parede. O termo h_{0c} é dado por

$$h_{0c} = h_e + \frac{V_e^2}{2}$$

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados a serem apresentados neste trabalho foram obtidos considerando-se $M_\infty = 12$. A malha numérica utilizada para obtenção do campo de escoamento está apresentada na Figura 1. Esta malha foi obtida a partir de 3 refinamentos adaptativos,



Fig. 1. Malha adaptativa obtida a partir de 3 refinamentos.

sendo que a adaptação foi realizada sobre todas as variáveis conservadas. Esta malha possui 9036 nodos e 17870 volumes.

Os contornos de número de Mach estão apresentados na Figura 2. Observa-se que a onda de choque está bem capturada, no sentido que não há espalhamento dela. No nariz do microssatélite, tem-se uma onda de choque normal. Esta onda é tão forte que o escoamento (hipersônico atrás da onda) passa a ser subsônico após esta. Ou seja, há uma forte compressão do escoamento no nariz do veículo, sendo este escoamento espalhado à medida que se afasta do corpo. A onda de choque se torna oblíqua e mais fraca à medida que se "caminha" sobre a ela. Observa-se que o final da onda de choque é bastante fraco, onde se têm as chamadas ondas de Mach. Os gradientes presentes nesta região são muito baixos.



Fig. 2 - Contornos de número de Mach, obtidos para $M=12$.

Na Figura 3 apresentam-se os contornos de pressão, obtidos para $M_\infty = 12$. Observa-se que a pressão é bem maior na região do nariz do veículo, como era esperado, e diminuindo à medida que se afasta dele. Neste caso, as propriedades presentes no nariz da configuração são propriedades de estagnação.



Fig. 3. Contornos de pressão, obtidos para $M=12$.

Na Figura 4 apresenta-se a distribuição do coeficiente de pressão obtido na superfície do corpo. Observa-se que a pressão é máxima no nariz do corpo e diminui à medida que afasta dele. Observa-se também a necessidade de mais refinamento de malha na região frontal do microsatélite, já que a curva mostrada na Figura 4 apresenta pequenos "picos". Estes seriam suavizados com o refinamento adequado.

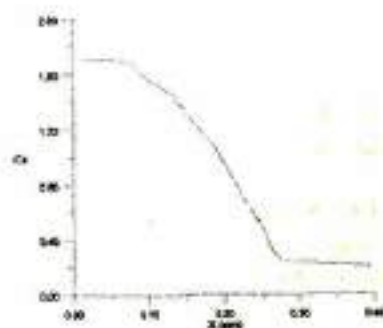


Fig. 4. Distribuição de coeficiente de pressão sobre a superfície do veículo.

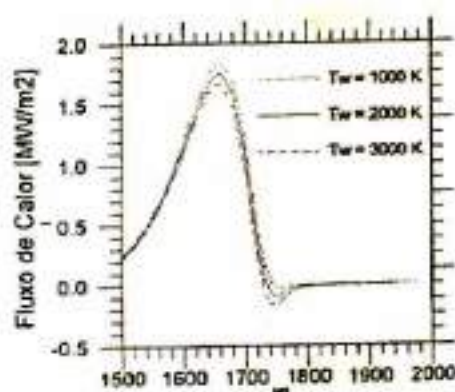


Fig. 5. Fluxo de calor no ponto de estagnação, obtido através do Método Simplificado.

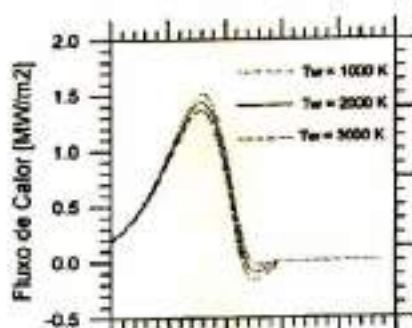


Fig. 6. Fluxo de calor no ponto de estagnação, obtido através do Método de van Driest

O fluxo de calor, obtido através da utilização do

método simplificado, está apresentado na Figura 5. Investigaram-se três temperaturas, e observou-se que o fluxo de calor é significativo durante cerca de 3 minutos do voo de reentrada. Observa-se nesta Figura que a temperatura de parede não tem efeito significativo sobre a curva de fluxo térmico no ponto de estagnação. Observa-se também que quanto maior a temperatura na parede, menor é o fluxo de calor para a parede. Neste caso, o fluxo de calor se torna negativo durante um pequeno intervalo de tempo. Tal se deve ao fato de a temperatura de parede ficar maior que a temperatura de recuperação e, conseqüentemente, calor é transferido da parede para o ambiente. Para $T_w = 2000K$ e $T_w = 3000K$, os fluxos de calor máximos foram, respectivamente, $1.75MW / m^2$ e $1.66MW / m^2$, os quais ocorreram em altitudes de 58 km e 59 km.

Neste caso, é importante salientar que independente da temperatura da parede, a carga térmica sobre o corpo não é significativa, visto que para altitudes inferiores a 20 km observou-se um fluxo de calor nulo. Tal se deve ao fato de que neste ponto o escoamento é subsônico.

O fluxo de calor obtido através da utilização do método de van Driest está apresentado na Figura 6. Qualitativamente os resultados são bastante semelhantes aos resultados obtidos pelo método simplificado. Quantitativamente, porém há diferenças, no sentido que o fluxo de calor máximo obtido para as diferentes temperaturas de parede é menor, comparado aos resultados obtidos pelo método simplificado. No presente caso, os fluxos de calor máximos obtidos para $T_w = 2000K$ e $T_w = 3000K$ foram, respectivamente, $1.43MW / m^2$ e $1.36MW / m^2$, sendo que ambos ocorreram a uma altitude de 58 km. Entretanto, como para altitudes superiores a 40 km a hipótese de gás caloricamente perfeito não é válida, os resultados mostrados na Figura 7, para altitudes superiores a 40 km, devem ser vistos com cuidado.

Na Figura 7 apresenta-se o fluxo de calor obtido através da utilização do método de Fay e Riddell, considerando-se novamente diferentes temperaturas de parede.

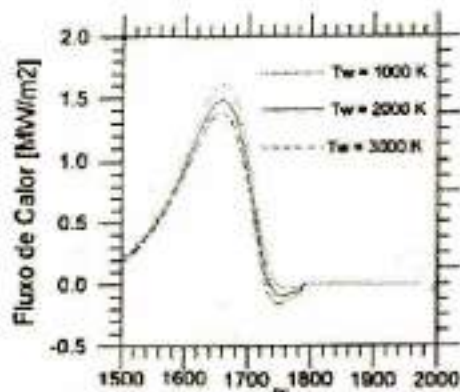


Fig. 7. Fluxo de Calor obtido pelo Método de Ray e Riddell.

Os fluxos de calor máximos obtidos para $T_w = 2000\text{K}$ e $T_w = 3000\text{K}$ foram, respectivamente, $1.49\text{MW}/\text{m}^2$ e $1.38\text{MW}/\text{m}^2$. Observa-se que há uma concordância entre os resultados de van Driest e os resultados de Fay e Riddell. A metodologia simplificada superestima o fluxo de calor em torno de 20%. Entretanto, se considerar sua extrema simplicidade, pode-se afirmar que ela apresenta muito boa concordância com resultados obtidos pelas outras teorias.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDERSON JR., J.D., *Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics*, McGraw-Hill, 1989.

HIRSH, C., *Numerical Computational of Internal and External Flows. Vol.2: Computational Methods for Inviscid and Viscous Flows*, Wiley, New York, 1990.

VAN LEER, B. "Flux-Vector Splitting for the Euler Equations", *Proceedings of the 8th International Conference on Numerical Methods in Fluids Dynamics*, E. Krause, editor, *Lecture Notes in Physics*, Vol.170, pp.507-512, Springer-Verlag, Berlin, 1982.



UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA
São José dos Campos - SP

Av. Shishima Hifumi, 2.911 - Urbanova - São José dos Campos-SP
Tel.: (012) 347-1000 - CEP 12244-000