



**REVISTA**

**VALE** **Arte**  
**Ciência**  
**Cultura**

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA  
Revista do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA

Número 3  
Dezembro/2003

### **1.2.1.Ficha Catalográfica**

VALE Arte, Ciência, Cultura nº 3, Assis, SP

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA

Anual

ISS – 1676-2525

1. Faculdades – Artigos. 2. Faculdades - periódicos

I. IMESA

001.05

**Presidente do Conselho Curador**

Dr. Rubens Cruz

**Diretor-executivo**

João Izomar Manfio

**Diretor do IMESA**

Diva Lea Batista da Silva

**Vice-diretor do IMESA**

Elizete Mello da Silva

**Coordenadores de Cursos**

**Ciências Gerenciais**

Dr. Reynaldo Campanatti Pereira

**Comunicação Social – Publicidade e Propaganda**

Rosemary Rocha Pereira da Silva

**Comunicação Social – Jornalismo**

Aparecida Macena

**Direito**

Eduardo Augusto Vella Gonçalves

**Informática**

Luiz Carlos Begosso

**Matemática**

Fernando Brito

**Química**

Nilson José dos Santos

### **Comissão Editorial**

Prof. Dr. Luiz Ricardo Begosso

Prof<sup>a</sup>. Mestra Sônia Maria Rodrigues de Carvalho

Prof<sup>a</sup>. Mestra Maria Delma Carvalho

Prof<sup>a</sup>. Mestranda Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira

### **Conselho Consultivo**

Prof. Dr. João Luis Cardoso Tapias Ceccantini - UNESP

Prof. Dr. Marco Antonio de Santana - UNESP

Prof. Dr. Sérgio Donizete Zorzo – UFSCAR

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucia Vilela Leite Filgueiras - USP

Prof. Dr. Pedro Henrique Godinho - UNESP

Prof. Dr. Nelson Eduardo Duran Caballero -

Prof. Dr. Vinício C. Martinez

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel Leite Barbosa - UNESP

### **Diagramação/Artes Eletrônicas**

Prof<sup>a</sup>. Vera de Faria Saturnino Casari

Geração Propaganda

### **Fotografia**

Laboratório de Fotografia – FEMA

Coordenação: Prof. Paulo Miguel

### **Revisão Textual**

Prof<sup>a</sup>. Mestranda Eliane Aparecida Galvão Ribeiro Ferreira

Prof<sup>a</sup>. Mestra Sônia Maria Rodrigues de Carvalho

### **Tiragem**

1.000 exemplares

FEMA – Fundação Educacional do Município de Assis

Av. Getúlio Vargas, 1200 – Vila Nova Santana – Assis-SP – 19807-634

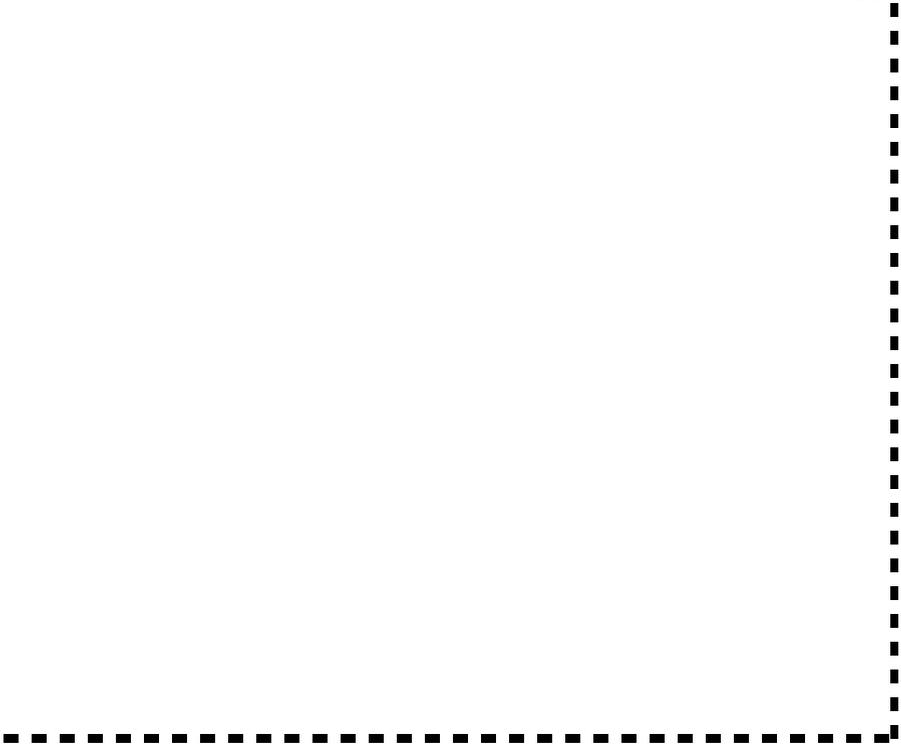
Fone/Fax: (18) 3302-1055 – [www.fema.edu.br](http://www.fema.edu.br)

# SUMÁRIO

<b>COMUNICAÇÃO.....</b>	<b>7</b>
JOÃO CABRAL: A PALO SECO.....	9
SÔNIA MARIA RODRIGUES DE CARVALHO	
ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DO VISIONÁRIO E INOVADOR LOBATO PARA A ÁREA DE COMUNICAÇÃO E DE LITERATURA.....	21
ELIANE APARECIDA GALVÃO RIBEIRO FERREIRA	
INDÚSTRIA CULTURAL E MÚSICA POPULAR BRASILEIRA NOS ANOS 70 (SÉCULO XX).....	27
ELIZETE MELLO DA SILVA	
O PROCESSO NEOLÓGICO NA IMPRENSA ESCRITA.....	33
DIVA LEA BATISTA DA SILVA	
<b>DIREITO.....</b>	<b>41</b>
A ATUALIDADE DO PENSAMENTO POLÍTICO DE MAQUIAVEL NO CENÁRIO ECONÔMICO GLOBALIZADO.....	43
VICENTÔNIO REGIS DO NASCIMENTO SILVA	
<b>HISTÓRIA.....</b>	<b>51</b>
AS TRANSFORMAÇÕES NA AGRICULTURA DA ALTA SOROCABANA DE ASSIS E O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO.....	53
LUIS DE CASTRO CAMPOS JR	
<b>INFORMÁTICA.....</b>	<b>61</b>
ENGENHARIA DE USABILIDADE.....	63
Luiz Carlos Begosso	
RESULTADOS OBTIDOS COM A IMPLANTAÇÃO DE UM AMBIENTE PARA O DESENVOLVIMENTO DE MATURIDADE EM ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	71
Luiz Ricardo Begosso	

<b>MODELAGEM AMBER DE UM AMBIENTE DE GERENCIAMENTO DE ENSINO À DISTÂNCIA.</b>	<b>83</b>
ALMIR ROGÉRIO CAMOLESI ALEXANDRE MAURÍCIO DE LIMA	
<b>AMBIENTE DE ENSINO À DISTÂNCIA DC-EAD.....</b>	<b>95</b>
Rodrigo Oliveira Duarte Luis Carlos Trevelin	
<b>REQUISITOS DE PROFESSORES E ALUNOS PARA AMBIENTES DE ENSINO À DISTÂNCIA: UM ESTUDO COMPARATIVO.....</b>	<b>105</b>
JOSÉ AUGUSTO FABRI FÁBIO PAPINI FORNAZARI MARCELO PESSOA	
<b>ASPECTOS DO GERENCIAMENTO DE SISTEMAS WWW.....</b>	<b>115</b>
ALEXANDRE L'ERÁRIO	
<b>MATEMÁTICA.....</b>	<b>125</b>
<b>UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO: APRENDIZAGEM COLABORATIVA APOIADA POR COMPUTADOR.....</b>	<b>127</b>
LORENI APARECIDA FERREIRA BALDINI MICHELE REGIANE DIAS VIVIANI JOLY ALVES MARTINS	
<b>GEORGE BERKELEY (1685-1753) E SUAS CRÍTICAS AO CÁLCULO DAS FLUXÕES DE ISSAC NEWTON (1642-1727).....</b>	<b>135</b>
ÉBANO BORTOTTI DE OLIVEIRA	
<b>GEOMETRIA DINÂMICA: NOVO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>143</b>
ADRIANA QUIMENTÃO PASSOS Denise Trindade Moreira LEONOR FARCIC FIC MENK	
<b>QUÍMICA.....</b>	<b>155</b>
<b>DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO MÍNIMA INIBITÓRIA DOS AGENTES ANTIMICROBIANOS KATHON CG, NIPAGIN E NIPAZOL EM EMULSÕES DE USO DERMATOLÓGICO.....</b>	<b>157</b>
PRISCILA MIDORI NOGUEIRA ANTONIO MARTINS OLIVEIRA	

Comunicação



*Sônia Maria Rodrigues DE CARVALHO<sup>1</sup>*

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP  
Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP



RESUMO: Este artigo apresenta uma das interpretações possíveis do poema *A palo Seco*, de João Cabral de Melo Neto, reconstituindo os andaimes da poética não-lírica, sustentados pela objetividade e pela concisão.

PALAVRAS- CHAVE: Nova-objetividade; comunicação literária; arte poética; concisão.

ABSTRACT: This paper presents a reading of the poem *A palo seco* by João Cabral de Melo Neto, reconstituting the stages of non-lyrical poetry, supported by objectivity and conciseness.

KEYWORDS: New-objectivity; literary communication; poetry; conciseness; João Cabral de Melo Neto.

---

<sup>1</sup> Mestre em Teoria Literária e Literatura Comparada pela UNESP.

## Introdução

Este artigo apresenta uma das leituras possíveis do poema “*A Palo Seco*”, de João Cabral de Melo Neto (1920-1999) que faz parte de Quaderna, escrito entre 1956 e 1959. Nesta fase, o poeta apresenta suas composições em seqüências de quartetos, ou estrofes de quatro versos.

João Cabral de Melo Neto rompe, por meio da objetividade, com o caráter intimista da poesia. De acordo com Alfredo Bosi (1980), ele constrói assim uma poesia arduamente nominal que se vale dos perfis do concreto para atingir a pureza da abstração.

Do ponto de vista filosófico, objetividade significa percepção da realidade com existência própria, independentemente do conhecimento que dela possui o sujeito pensante. Do ponto de vista estético, traduz-se como perfeição de estilo, nitidez do traço no desenho, encaixe perfeito na construção.

A chamada nova objetividade, como direção da poesia contemporânea, se sustenta sobre um conteúdo testemunhal da realidade e, ao mesmo tempo, sobre uma linguagem integrada na construção perceptiva da intersecção das funções da linguagem. Conforme Gilberto T. Mendonça (1997), a criação está subordinada à comunicação. Como o importante é comunicar-se, o autor elege temas da vida concreta dos homens que ele escreve na linguagem comum. Seu papel é mostrar a beleza no que todos vêem e não falar de uma beleza a que somente ele teve acesso.

A obra de João Cabral tem referenciais estéticos e temáticos, marcados pelo seu próprio meio. O contexto sócio-geográfico do nordeste permeia toda a sua criação poética. Suas imagens enxutas, despidas de sentimentalismo, nascem da experiência concreta e se revelam no desenho da linguagem concisa e geometricamente arranjada. O poeta constrói o universal num contexto particular.

A nova objetividade do poeta não é uma qualificação cronológica, mas refere-se às experiências resultantes da elaboração realidade concreta que delimita o espaço do homem moderno sob constantes pressões históricas. O processo de criação, na perspectiva da nova objetividade, realiza-se na interação perfeita entre código e mensagem.

Alfredo Bosi (1980, p. 520) define a direção da objetividade, tanto para a busca de mensagens como para a busca de códigos, como opções críticas que tendem a negar o valor estético da efusão do *eu* e a privilegiar o universo do trabalho, da técnica e das tensões ideológicas que operam no âmago da história; e ambas são poesia reflexa e polemicamente cultural. A poética contemporânea enfatiza a indissolubilidade das instâncias da criação, da transmissão e da recepção. A forma só adquire sentido na intersecção do jogo semântico com o repertório do leitor.

O material poético de João Cabral é, fundamentalmente, o elemento natural, primordial. No sistema de imagens e nas recorrências temáticas que perfazem sua obra, há a presença constante do elemento terra e do elemento água. Assim, o seco também é recorrente, pela negação de um desses elementos. O elemento concreto, como arrimo da poesia, atualiza a concepção pré-socrática do universo e por meio dele descobre-se a geometria e o significado interior da obra.

Quaderna: *A palo seco*

Uma das primeiras coisas que chama a atenção do leitor, no poema *A palo seco*, é a forma como as estrofes estão numeradas. A organização das partes é feita aos pares, e quatro pares formam os segmentos do poema. As estrofes numeradas sugerem uma organização formal, semelhante ao discurso científico. A numeração condiciona a leitura e orienta a interpretação do leitor. Delimita as partes e o todo, separando tese, antítese, síntese e conceito/ação.

Esta característica remete à concepção de Edgar Allan Poe sobre a construção deliberada do poema, em que os andaimes estão à mostra. O poeta se revela como um artesão da palavra, num dos momentos mais importantes do processo da criação artística, quando a sua preocupação é o receptor.

*A palo seco* é uma expressão da língua espanhola que não tem equivalente em português. As influências da cultura espanhola na obra de João Cabral são claras. É a poesia ibérica medieval, como assinala Bosi (1980), a um tempo severa e picaresca, que acentuou em Cabral a tendência de apertar em versos breves e numa sintaxe incisiva o horizonte da vivência nordestina.

“A palo seco”

João Cabral de Melo Neto

1.1.

“Se diz *a palo seco*  
o cante sem guitarra;  
o cante sem; o cante;  
o cante sem mais nada;

se diz *a palo seco*  
a esse *cante* despido:  
ao *cante* que se canta  
sob o silêncio a pino.

1.2.

O *cante a palo seco*  
é o *cante* mais só:  
é cantar num deserto  
devassado de sol;

é o mesmo que cantar  
num deserto sem sombra  
em que a voz só dispõe  
do que ela mesma ponha.

1.3.

O *cante a palo seco*  
é um *cante* desarmado:  
só a lâmina da voz  
sem a arma do braço;

que o *cante a palo seco*  
sem tempero ou ajuda  
tem de abrir o silêncio  
com sua chama nua.

1.4.

O *cante a palo seco*  
não é um *cante* a esmo:  
exige ser cantado  
com todo o ser aberto;

é um *cante* que exige  
o ser-se ao meio-dia,  
que é quando a sombra foge  
e não medra a magia.

2.1.

O silêncio é um metal  
de epiderme gelada,  
sempre incapaz das ondas  
imediatas da água;

A pele do silêncio  
pouca coisa arrepia:  
o *cante a palo seco*  
de diamante precisa.

2.2.

Ou o silêncio é pesado,  
é um líquido denso,  
que jamais colabora  
nem ajuda com ecos;

mais bem, esmaga o *cante*  
e afoga-o, se indefeso:  
*a palo seco* é um *cante*  
submarino ao silêncio.

2.3.

Ou o silêncio é levíssimo,  
é líquido e sutil  
que se ecoa nas frestas  
que no *cante* sentiu;

o silêncio paciente  
vagaroso se infiltra,  
apodrecendo o *cante*  
de dentro, pela espinha.

2.4.

Ou o silêncio é uma tela  
que difícil se rasga  
e que quando se rasga  
não demora rasgada;

quando a voz cessa, a tela  
se apressa em se emendar:  
tela que fosso de água,  
ou como tela de ar.

3.1.

A *palo seco* é o *cante*  
de todos mais lacônico,  
mesmo quando pareça  
estirar-se um quilômetro:

enfrentar o silêncio  
assim despido e pouco  
tem de forçosamente  
deixar mais curto o fôlego.

3.2.

A *palo seco* é o *cante*  
de grito mais extremo:  
tem de subir mais alto  
que onde sobe o silêncio;

é cantar contra a queda,  
é um *cante* para cima,  
em que se há de subir  
cortando, e contra a fibra.

3.3.

A *palo seco* é o *cante*  
de caminhar mais lento:

por ser a contra-pelo,  
por ser a contra-vento;

é *cante* que caminha  
com passo paciente:  
o vento do silêncio  
tem a fibra de dente.

3.4.

*A palo seco* é o *cante*  
que mostra mais soberba;  
e que não se oferece:  
que se toma ou se deixa;

*cante* que não se enfeita,  
que tanto se lhe dá;  
é *cante* que não canta,  
*cante* que aí está.

4.1.

*A palo seco* canta  
o pássaro sem bosque,  
por exemplo: pousado  
sobre um fio de cobre;

*a palo seco* canta  
ainda melhor esse fio  
quando sem qualquer pássaro  
dá o seu assovio.

4.2.

*A palo seco* cantam  
a bigorna e o martelo,  
o ferro sobre a pedra  
o ferro contra o ferro;

*a palo seco* canta  
aquele outro ferreiro:  
o pássaro araponga  
que inventa o próprio ferro.

4.3.

*A palo seco* existem  
situações e objetos:  
Graciliano Ramos,  
desenho de arquiteto,

as paredes caiadas,  
a elegância dos pregos,  
a cidade de Córdoba,  
o arame dos insetos.

#### 4.4

Eis uns poucos exemplos  
de ser *a palo seco*,  
dos quais se retirar  
higiene ou conselho:

não o de aceitar o seco  
por resignadamente,  
mas de empregar o seco  
porque é mais contundente.

(Quaderna. In: *Poesias Completas*, 1975, p.160)

“*A Palo Seco*” é um poema longo. Não tem refrão e varia sobre duas temáticas, *cante e silêncio*, sem deixar de preservar o eixo semântico – seco - sobre o qual gira toda a sua estrutura.

A cadência dos versos é sempre igual, fechados em quadras e pontuados por sinais explicativos: dois pontos e ponto e vírgula. O ponto final separa, metodicamente, os pares de cada segmento. Esta pontuação remete, mais uma vez, ao caráter explicativo e técnico da temática do poema. No entanto, essa estruturação poética, em lugar de reduzir os referenciais temáticos a meras definições, produz uma ampliação de sentido e estabelece uma relação funcional entre os objetos e a situação descrita no poema.

O uso da palavra *cante*, em espanhol, para significar canto, cria a possibilidade de ampliar seu significado, remetendo ao *cante* em português. Não mais substantivo, o *cante*, inscrito no modo subjuntivo e ligado a um tempo pleno, anuncia uma ação condicionada a outra. O *cante* busca um leitor que, ao mesmo tempo, frui e constrói seu sentido. Mas a marca do imperativo, que advém como derivada, não sugere apenas ordem, mas persuasão, convencimento.

A enunciação do poema apresenta-se investida de negação; a preposição “sem” sugere um critério de escolha que levará ao desnudamento da escritura poética.

O *cante*, ou o poema, introduz uma tese sobre a criação artística pura, concebida com economia e clareza, sem imprecisões, sem floreios, sem disfarces.

O primeiro segmento do poema define o *cante a palo seco* por meio de uma sinonímia que sugere despojamento:

“Se diz *a palo seco* /o cante sem guitarra; /o cante sem; o cante / sem mais nada;  
se diz *a palo seco* /a esse cante despido: / ao *cante* que se canta /sob o silêncio a pino./  
O cante a palo seco / é o cante *mais só*: /é *cantar num deserto* / *devassado de sol*;  
é o mesmo que cantar /num deserto sem sombra /em que a voz só dispõe /do que ela mesma ponha.

*O cante a palo seco* / É um canto desarmado: / Só a lâmina da voz /sem a arma do braço; /

Que *o cante a palo seco* / sem tempero ou ajuda / tem de abrir o silêncio / com sua chama nua /  
*O cante a palo seco* / não é *cante a esmo*: / exige ser cantado / com todo ser aberto; /  
É um canto que exige / o ser-se ao meio dia /que é quando a sombra foge / e não medra a magia.”

A definição do “cante” é circular: apresenta-se pela negação do objeto guitarra, amplia seus significados para a realidade concreta, natural construída, e completa-se no espaço interior do homem. O cante circunscreve o mundo e o homem no mundo.

A antítese está contida no segundo segmento. A definição de silêncio cria uma oposição; é o contraponto usado pelo poeta, para elaborar a síntese que revela sua proposta de construção poética:

“O silêncio é um metal / de epiderme gelada, / sempre incapaz das ondas / imediatas da água;  
a pele do silêncio / pouca coisa arrepia:/ *o cante a palo seco* / de diamante precisa.”

A antítese, construída sobre os significados múltiplos de silêncio, se aprofunda a partir da metade do segundo segmento, e passa a conotar esquecimento e morte, transformando-se em ameaça ao *cante*. O poeta segue reafirmando a ameaça do silêncio sobre o *cante*, num tom de advertência:

“...o silêncio é pesado, / é um líquido denso, / que jamais colabora / nem ajuda com ecos; / ... esmaga o *cante* / e afoga-o, se indefeso: / a *palo seco* é um *cante* / submarino ao silêncio.”

O poeta segue advertindo sobre os perigos do silêncio. A leveza, sutileza, paciência, lentidão são atributos do silêncio que penetra nas frestas do *cante*, destruindo sua sustentação.

“... o silêncio é uma tela / que difícil se rasga / e que quando se rasga / não demora rasgada;...”

O silêncio, se traduzido em censura ou auto-censura, confirma-se como ameaça e, portanto, justifica-se a advertência. O silêncio define, pela multiplicidade de seus significados. Os mecanismos de censura do ponto de vista da força (metal : elemento sólido), como também do ponto de vista da convivência e da omissão ( água : elemento líquido).

No terceiro segmento, o poeta constrói a síntese do processo formal da criação artística. Concisão, economia, clareza e contundência são características que afloram nos versos; características da arte poética, do *cante a palo seco*.

“*A palo seco* é o *cante* / de todos mais lacônico, / mesmo quando pareça / esticar-se um quilômetro...”

“...*A palo seco* é o *cante* / de grito mais extremo: / tem que subir mais alto / que onde sobe o silêncio; / ...em que há de subir / cortando, e contra a fibra. ”

Nesse segmento o poeta não aborda a construção formal como processo autônomo nesse segmento, mas como processo de interação entre *o cante* e o cantador, o poeta e o leitor.

O *cante*, imperativo, abre o diálogo, ou seja: afirma a função conativa no âmbito da linguagem poética, conforme exemplo a seguir:

“...*cante* que não se enfeita, / que tanto se lhe dá; / é *cante* que não canta, / *cante* que aí está...”

O quarto segmento abre o universo temático para o olhar criador. O *cante* deve conter o todo, a parte; o natural e o construído; o ser e o fazer. O tema nasce do olhar em movimento, do foco que se aproxima e se afasta, ora em *close*, ora em visão panorâmica:

“... *A palo seco* canta / o pássaro sem bosque, / por exemplo: pousado / sobre um fio de cobre; / *a palo seco* canta / ainda melhor esse fio / quando sem qualquer pássaro / dá o seu assovio...”

A natureza e a cultura, as situações e os objetos perfazem o universo de busca onde o homem interage por meio do trabalho e da arte ou do trabalho-arte:

“... *A palo seco* cantam / a bigorna e o martelo, / o ferro sobre a pedra, / o ferro contra o ferro; / *a palo seco* canta aquele outro ferreiro: o pássaro araponga / que inventa o próprio ferro.

*A palo seco* existem / situações e objetos: / Graciliano Ramos, / desenho de arquiteto, / as paredes caídas, / a elegância dos pregos, / a cidade de Córdoba, o arame dos insetos.”

O poema se encerra com um tom didático sobre a concepção do seco, na ação de cantar *a palo seco*:

“Eis uns poucos exemplos / de ser *a palo seco*, / dos quais se retirar / higiene ou conselho: / não o de aceitar o seco / por resignadamente, / mas de empregar o seco / porque é mais contundente.”

Reagir, não aceitar resignadamente é uma ação que o poeta coloca como “conselho ou higiene”, redefinindo-a com o adjetivo contundente. O adjetivo tem conotações amplas que podem ser interpretadas sob o aspecto físico (ligação corporal) e sob o aspecto psíquico (ligação afetiva) da ação do homem no seu universo. Assim, por um lado, o poeta anuncia que a ação física contundente, incisiva e agressiva do homem é transformadora da natureza, da cultura. Por outro lado, a ação afetiva contundente se realiza na interação com outros homens pelo trabalho, pela arte, e pela palavra/poema.

## Conclusão

Na perspectiva da “nova objetividade”, o poeta desvincula o tratamento da realidade concreta do discurso lírico, voltado para o interior do homem. O poema é objeto explicitado, metalingüístico, traduzido em código seco, conciso. A lição poética de Cabral é contundente, deliberada. Ele constrói os passos da criação literária. Define o cante, *o cante a palo seco*, como eixo semântico. Desnuda a forma e o conteúdo, propõe um novo olhar para o universo temático sem perder a ligação com a realidade, com o seco.

Numa entrevista inédita, realizada em 1985, publicada pela Revista Palavra em abril de 2000, João Cabral afirmou, quando solicitado a discutir as relações entre a sua obra e a realidade, que a questão lhe parecia um pouco vaga e remeteu a questão ao seu receptor: “O leitor é um ser humano que tem uma carga de experiência vital, que é o que você chama de realidade.”

O reflexo da realidade concreta na poesia de João Cabral não se traduz como denúncia, mas como paisagem inerente à vivência do poeta, como ele próprio descreve: “Sou capaz de escrever aquilo porque minha experiência mais antiga e mais profunda foi determinada pelo Nordeste e eu não posso descrever o Nordeste em tintas cor-de-rosa, mostrando só o pitoresco (...) Falo daquilo porque não posso falar de outra coisa e, como aquela coisa é dolorosa, minha literatura tem que ser dolorosa também.”(Revista Palavra, nº12, 2000, p.47)

João Cabral propõe um fazer artístico que rompe os limites entre sujeito e objeto, entre o poeta e seu *cante*. Para ele cantar é igual a viver.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR E SILVA, Vitor Manuel. *Teoria da Literatura*. 6.ed. Coimbra: Almedina, 1984.

BOSI, Alfredo. *História Concisa da Literatura Brasileira*. São Paulo: 3.ed. Cultrix, 1980.

BUSTILLOS Catarina e PEDROSA Fernanda. “O engenheiro do Verso”. In: *Revista Palavra*, ano 1, nº 12, abril 2000. (p.42-7)

MELO NETO, João Cabral. “Quaderna”. In: *Poesias Completas*. 2.ed, Rio de Janeiro: Sabiá, 1975. (p. 160-5)

CAMPOS, Augusto. *Verso, Reverso e Controverso*. São Paulo: Perspectiva, 1978.

CAMPOS, Haroldo de. “O geômetra engajado”. In: *Metalinguagem: ensaios de Teoria e Crítica Literária*. São Paulo: Cultrix, 1970.

POE, Edgar Allan. “The philosophy of composition”. In: *Selected Writings*. New York: Penguin Books, 1980.

TELES, Gilberto Mendonça. *Vanguarda Européia e Modernismo Brasileiro*. Petrópolis: Vozes, 1997. (p. 378-396)



**Eliane Ap. Galvão Ribeiro FERREIRA<sup>2</sup>**

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP



**RESUMO:** Este artigo tem por objetivo apresentar de forma simples e objetiva as inovadoras contribuições do visionário Lobato para as áreas de Comunicação e de Literatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** escritor; autor; empresário.

**ABSTRACT:** This paper aims to show in a simple and objective form the innovative contributions of the visionary Lobato to the fields of communication and literature.

**KEYWORDS:** writer; author; businessman.

---

<sup>2</sup> Mestranda em Literatura e Ensino pela UNESP.

*Tudo é loucura ou sonho no começo. Nada do que o homem fez no mundo teve início de outra maneira. Mas tantos sonhos já se realizaram que não temos o direito de duvidar de nenhum...*

Monteiro Lobato

Em 1920, José Bento Monteiro Lobato publica *A menina do Narizinho Arrebitado* e inaugura a fase literária da produção brasileira destinada às crianças. Nessa produção, ele antecipa do Modernismo uma linguagem original e criativa na qual sobressai a busca pelo coloquial brasileiro. Em 1921, Lobato publica, após uma *enquête* a respeito do saci-pererê, feita para *O Estado de São Paulo*, a obra *O Saci*. Tinha, então, 38 anos e já era editor, advogado, empresário e escritor famoso.

Visionário e inovador, Lobato investe progressivamente na literatura para crianças. Enquanto autor e empresário, funda as editoras Monteiro Lobato e Cia., em 1918, e Companhia Editora Nacional, em 1925. Ainda, associa-se à Brasiliense, em 1946. Por meio delas, publica os próprios livros, os de seus amigos e, ainda, de escritores que, apesar de não serem novos, tinham dificuldades diversas em publicar, como Oswald de Andrade e Menotti del Picchia entre outros.

A produção lobatiana é vasta, engloba obras originais que resgatam a memória cultural, dando-lhes vida nova, obras adaptadas e traduzidas que levam às crianças, aos jovens e aos adultos o conhecimento de todo um acervo da cultura literária, com seus heróis reais ou fictícios, seus mitos, conquistas da Ciência, ao mesmo tempo em que questiona esse conhecimento.

Dotado de extrema lucidez e percepção, em 1925, Lobato afirma que, em carta a Godofredo Rangel, os contos de Grimm dados pelo Garnier são traduções galegas e as fábulas escritas por Kópke, em versos, são de difícil compreensão. Logo, ele vislumbra que as produções literárias para crianças necessitam se adequar à linguagem delas, abrasileirar-se.

Movido por um anseio de mudança no cenário da literatura infantil, ciente do surgimento de uma organização social moderna que arregimenta as crianças na escola, carentes de serem iniciadas em valores sociais e afetivos, Lobato objetiva criar a sua obra como fruto de um projeto literário e pedagógico sob medida para o Brasil. Assim, procurando atender a esse projeto, procura construir seus livros tanto para produzirem prazer, levarem as crianças a morarem neles, quanto para exercerem o papel de condutores de ideologia e de formadores de identidade cultural.

Para a consecução de seu objetivo, Lobato leva às crianças os clássicos de aventura, as fábulas de Esopo e de La Fontaine, as lendas do folclore nacional. Desse modo, cria uma produção jovem, cativante, bem humorada, com uma linguagem adequada ao seu público, sintonizada com a modernidade do cinema americano e dos quadrinhos, questionadora da veracidade das convenções impostas pelos adultos. Em síntese, Lobato apresenta uma obra antropofágica que dialoga tanto com outras diversas quanto consigo mesma.

Em suas obras, as narrativas orais, de cunho local, são retomadas por meio do aproveitamento de certas personagens: fantásticas, como o Saci Pererê; históricas, como Hans Staden; próprias de relatos populares, com a presença do ciclo das lendas relativas à onça ou ao jaboti; da mitologia clássica, como em *O minotauro* e em *Os doze trabalhos de Hércules*; da literatura européia, como *Peter Pan* e *D. Quixote*; da religião, como São Jorge, em *Viagem à Lua*. O aproveitamento dessas personagens permite a Monteiro integrar o universo de suas personagens imaginárias e de seus leitores à história nacional e ocidental. Logo, intuitivamente e pioneiramente, Lobato explora o imaginário, percorre os arquétipos, viaja pelos meandros do inconsciente coletivo de uma maneira crítica e criativa. Sua inovação ocorre também na apresentação dos adultos em seus textos, representados por Dona Benta e Tia Nastácia. Estas personagens não desempenham função paterna de tolhimento, coerção e constrangimento. Dona Benta é a avó sábia, doce e responsável financeiramente. Tia Nastácia é a cozinheira, provedora de gulodices e participante ativa na criação, por meio da “bricolagem”, de novos elementos, como a Emília e o Visconde, personagens participantes de aventuras.

No quadro da literatura infantil nacional, Lobato rompe com o círculo da dependência aos padrões literários provindos da Europa, principalmente quanto ao aproveitamento da tradição folclórica. No cenário rural do *Sítio do Picapau Amarelo*, ele constrói uma realidade ficcional coincidente com a do leitor de seu tempo e cria uma mitologia autônoma que se repete em quase todas as narrativas. Passa-se de um cenário de certo modo reconhecível, como o mencionado *Sítio*, para horizontes cada vez mais fantasiosos, como o Reino das Águas Claras, a Lua, a Grécia clássica etc.

O *Sítio* é o *locus* antropofágico, nele são acolhidos personagens: fundadores da literatura infantil ocidental, como Cinderela, Branca de Neve etc.; da literatura infantil estrangeira contemporânea a Lobato; e das tradições mais diversas, como os heróis gregos, Popeye, o Pequeno Polegar, D. Quixote etc.

O ingresso de Monteiro Lobato é, segundo Hallewell (1985, p.243), fundamental para a história do livro no Brasil, buscando o ‘abrasileiramento da linguagem literária’, a leveza estilística, dirige sua mensagem, para além dos oligarcas, a toda a nação, ou, pelo menos, aos adultos alfabetizados na década de 20.

Antecipando-se à estética da recepção, Lobato não economiza esforços para conhecer, satisfazer e inclusive ultrapassar as expectativas do público que pretende para seus livros. Ele os lê e discute com a mulher e com os filhos, manda os originais para o amigo Rangel, pedindo-lhe que os dê a ler a seus alunos para ver se as histórias lhes agradam.

Em busca de sintonia com seu tempo, Monteiro incorpora às histórias que inventa um lastro sólido de informações que muitas vezes coincide com o currículo escolar. Particularmente nas obras de 30, o *Sítio* transforma-se em uma grande escola, na qual os leitores aprendem desde gramática, aritmética, geografia, até o bê-á-bá de uma política nacionalista de petróleo. Isso não significa que, no conjunto de sua obra, as críticas à escola estejam ausentes, pelo contrário, elas aparecem de forma freqüente e impiedosa. Nem por isso comprometem, antes reforçam, o caráter formativo da obra infantil lobatiana, pois sua obra educa no sentido etimológico da palavra (*ex-ducere*: conduzir para fora). Sua mensagem está sempre presente e aberta a discussões. Desse modo, a literatura infantil deixa de ser um instrumento de dominação do adulto e de uma classe ou modelo de estruturas que devem ser reproduzidas, para tornar-se fonte de reflexão, questionamento e crítica. Seus livros captam e transmitem a essência que

define a vida de Lobato: a irreverência, a ironia, o questionamento crítico e a inventividade.

Monteiro Lobato procura imprimir uma relação nova com o leitor tanto no plano estético, quanto no comercial.

No plano comercial, dá um caráter diferente ao mercado graças à criação de uma estratégia de vendas que torna possível a oferta e o acesso imediato ao livro. Sua ação no ramo editorial é fundamental para a história do livro no Brasil. Concebendo a literatura como mercadoria, procura atingir o público leitor em todo o território nacional, porém detecta que não conseguirá atingir seu intento com apenas quarenta postos de vendas. Adota, então, uma estratégia inovadora para a época. Contando com o apoio de agentes postais, envia-lhes uma circular, pedindo a indicação de casas comerciais, papelerias, jornais, farmácias, bazares, vendas, açougues, bancas, enfim, lugares em que pudesse ser vendida uma mercadoria denominada livro. Os agentes correspondem e atendem aos seus pedidos. Além dos agentes, completa as suas consultas com prefeitos e “o diabo”, segundo Monteiro (In: Lajolo, 2000: 30), conseguindo ao todo mil e duzentos nomes de casas comerciais recomendadas como relativamente sérias.

No plano estético, traz para o universo de seu leitor, além dos aspectos lingüísticos inovadores e do caráter intertextual, a discussão de temas atuais pertencentes exclusivamente ao mundo adulto. Por exemplo, discutem-se, no *Sítio*, as conseqüências das guerras, presentes na obra *A chave do tamanho*; os problemas do desenvolvimento brasileiro, em *O poço do Visconde*; e o conhecimento intuitivo frente ao predomínio da lógica e da razão, em *O saci*. Dessa forma, Lobato estimula o leitor a ver a realidade por meio de seus próprios conceitos. E, ainda, a conhecer um mundo, *O sítio do picapau amarelo*, no qual não há limites entre realidade e fantasia. Apresentando um espaço, no qual há democracia, liberdade de opiniões, decisões tomadas por meio do voto, produz a emancipação do leitor, pois cria neste o desejo de que este espaço existia. Esse desejo prepara o leitor para ser um agente de transformação.

Sua renovação é perceptível, também, na estruturação da narrativa. Nela as situações dão primazia às ações das jovens personagens, sempre curiosas, ansiosas por conhecimento a respeito do mundo e dispostas a vencerem obstáculos que lhes possibilitem realizar seus objetivos.

Outro perfil estrutural moderno de sua obra reside no fato de seus livros infantis constituírem uma série. Essa série apresenta a repetição de um mesmo espaço e de um grupo constante de personagens que produzem um recurso eficiente para a manutenção da fidelidade dos leitores. Sua obra estende-se por muitos títulos, estes por sua vez, sempre mencionam outros livros, próprios e alheios, nos quais uma história faz referência a outra, sublinhando com isso o caráter circular de sua obra, conjunto de livros cuja leitura pode recomeçar infinitamente de qualquer ponto, como sucede atualmente com os hipertextos e com as obras de J. K. Rowling e Tolkien. A opção por essa estruturação é resultado da crença de Lobato na inteligência da criança, na sua curiosidade intelectual, na capacidade de compreensão e de estabelecer relações. Lobato forma o seu leitor; sua obra possui essa orientação para ‘ler’. Para desvendá-la, é preciso ser um leitor insaciável que realiza suas próprias pesquisas em nome do prazer, enquanto adquire conhecimento. O jovem leitor das obras lobatianas liberta-se paulatinamente do adulto, senhor da voz que até então lhe transmitia o conhecimento,

porque uma vez instalada a literatura no seu domínio cognitivo, esta lhe confere liberdade, capacita-o, dá-lhe autonomia para realizar buscas.

De forma geral, Lobato possui métodos revolucionários para a época em que vive e edita. Ele revolucionaria todos os aspectos da indústria editorial. Lança novos autores e paga direitos autorais compensadores. Elabora uma nova abordagem para a distribuição de obras, cria propagandas originais para elas, com ampla publicação em jornais. Preocupa-se com a apresentação estética das obras, inova com capas ilustradas, uso de cores atraentes e ilustrações internas. Renova a diagramação com a importação de tipos novos e modernos que produzem uma apresentação gráfica mais limpa e clara. Exigente, importa, em 1919, seu próprio papel e monta sua oficina gráfica. Abandona com essa medida o tradicional ‘formato francês’, que resultava em um livro de 12 por 19 cm, e introduz um novo padrão próprio, de 16,5 por 12 cm. O formato menor permite: redução no preço de livros encadernados ou não, e popularização desses livros.

A importância da aventura editorial de Monteiro Lobato está não tanto no quanto ele publicou, mas no modo revolucionário com que dirigiu o negócio editorial como um todo. Ele provou, no campo da literatura infantil, que escrever para crianças não é algo abaixo da dignidade de um autor bem sucedido e, no campo da literatura não infantil, que as obras de autores brasileiros podem ser publicadas em bases comerciais.

Monteiro Lobato faleceu, vítima de um derrame, em 1948, aos 66 anos de idade. Parafraseando Oswald de Andrade, ele é o exemplo de intelectual que não se vende e não se aluga, não se coloca a serviço daqueles que detém o poder. Lobato é único.

Acreditando que um país se faz com homens e livros, Monteiro Lobato com sua produção escreveu livros para fazer homens.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

AZEVEDO, Carmen L. de; CAMARGOS, Marcia; SACCHETTA, Vladimir. *Monteiro Lobato: furacão na Botocúndia*. 2.ed. São Paulo: Editora SENAC, 1998.

CAMARGOS, Marcia. Lobato, o Júlio Verne tupiniquim. *Cult*, v. 57, p.52-7, maio 2002.

HALLEWELL, Laurence. *O livro no Brasil: sua história*. Trad. Maria da Penha Villalobos e Lólio L. de Oliveira. São Paulo: T. A Queiroz: Ed. da Universidade de São Paulo, 1985.

LAJOLO, Marisa. *Monteiro Lobato: um brasileiro sob medida*. São Paulo: Moderna, 2000.

SACCHETTA, Vladimir. Arqueologia de uma polêmica. *Cult*, v. 57, p. 58-65, maio 2002.

SANDRONI, Laura. *De Lobato a Bojunga: as reações renovadas*. Rio de Janeiro: Agir, 1987.

SERRA, Elizabeth D'Angelo et al. *30 anos de literatura para crianças e jovens: algumas leituras*. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998.



As pesquisas dedicadas à canção popular consumida no Brasil das últimas décadas são raras, se pensarmos em sua importância para a sociedade brasileira. São poucos os trabalhos dedicados à canção de rádio ou de televisão (canções de novela). Sobre as manifestações musicais mais recentes, a efervescência cultural dos anos 60 conseguiu despertar o interesse de alguns pesquisadores para os movimentos surgidos naquele período. A Bossa Nova, a Canção de Protesto e a Tropicália foram valorizadas como representantes maiores da nova posição ocupada pela canção popular brasileira nos últimos anos.

A Bossa Nova apareceu como modelo de modernidade musical, enriquecida pela experiência com o sofisticado padrão da música popular instrumental norte-americana. Aproximando as técnicas do *jazz* internacional ao improviso do samba, os bossa-novistas introduziram uma nova estética na música brasileira. A Canção de Protesto representou uma forte corrente engajada que apontava para os problemas de injustiças sociais e das condições de miséria geradas no país. Mais preocupada com a própria mensagem, a chamada Música de Protesto estava interessada na preservação da nossa “música raiz”. Já Tropicália, modelo de contemporaneidade poético-musical, reivindicava a possibilidade de trabalhar antropofagicamente os diversos elementos de outros setores da cultura, mesmo estrangeiros, dando um novo passo no sentido de “vanguardizar” a música popular.

Esses movimentos foram acompanhados especialmente por estudantes universitários e intelectuais envolvidos com as questões culturais e políticas do período. As divergências de idéias e de postura assumidas no interior desses movimentos enriqueciam o debate sobre os caminhos a serem seguidos pela música popular brasileira.

Na explosão do rock’n’roll internacional apareceu também a Jovem Guarda, liderada pela dupla Roberto e Erasmo Carlos. Distante das discussões mais politizadas, o movimento explodiu como um fenômeno de consumo entre jovens e adolescentes alcançando grandes índices de vendagem no mercado fonográfico. O sucesso dos cantores da Jovem Guarda se articulava com outros segmentos da indústria ligados à moda e ao comportamento jovem (Silva, 1996).

No transcorrer da década de 70 a canção fez a “mixagem” de todas as conquistas dos anos anteriores e foi, aos poucos, adquirindo uma feição mais moderna do ponto de vista tecno-eletrônico, mas controversa do ponto de vista ético e mesmo artístico (Tatit, 1989-1990). Os artistas consagrados passaram por uma reciclagem no sentido de planejar sua carreira à luz das novas leis do mercado fonográfico, ao mesmo tempo que ocorria um processo de individualização dos ídolos musicais.

A transformação ocorrida na carreira musical do cantor e compositor Roberto Carlos, que no final dos anos 60 abandona o iê-iê-iê da Jovem Guarda para tornar-se o maior ídolo da vertente popular “romântica” da música brasileira, consolidou-o como campeão de vendas alcançando cifras impressionantes de vendagem no mercado nacional e mesmo internacional. Seu grande sucesso abriu caminho para vários cantores populares desse gênero “romântico” que passaram a vender mais discos que outros intérpretes da chamada MPB.

Nesse sentido é interessante perceber o poder dessa “indústria de sucessos”, que constrói ídolos e símbolos de consumos. Após o Ato Institucional nº5, com o redirecionamento das experiências artísticas propagadas em um intenso debate político-cultural, as marcas deixadas pelos movimentos musicais foram sendo percebidas como

balizas de uma fase de renovação musical radical (Eugênio, 1998: 289). Na virada da década de 60 para a década de 70, o cenário da música popular brasileira ficaria marcado pela força de novas tendências ligadas ao “gosto universal” e aos apelos da publicidade para o consumo rápido.

Por meio da análise dessas tendências musicais exploradas pelo mercado fonográfico nos anos 70, pode-se ter idéia das transformações ocorridas no cenário cultural a partir daqueles anos. Para o pesquisador e crítico literário Charles Perrone (1988) é praticamente impossível pensar a história cultural do Brasil recente sem nos remetermos ao mundo discográfico nos anos 60 e 70. Desde a nova configuração da vertente nascida dos movimentos musicais da década anterior - que ficaria consolidada no mercado sob a sigla MPB - bem como os produtos do filão “romântico” que deram origem à música “brega”, é possível percebermos certos ícones que marcariam as novas orientações da indústria cultural do país.

Os anos 70 nasceram sob o domínio da repressão política, da vigência do AI 5 e da censura. O controle imposto pelos poderes coercitivos do Estado autoritário passa a redefinir os novos caminhos a serem seguidos na vida cultural do país. No campo da música popular brasileira, o avanço dos meios de comunicação de massa e a presença castradora da censura favorecem a reorganização das demandas da indústria cultural, pressionadas pela rápida realização social do seu produto e articuladas a partir da indiferenciação entre entretenimento, fruição estética e formação de consciência.

A fase que sucede os movimentos musicais (após 1968) é a da inclusão definitiva do gênero nos meios de produção em larga escala. O crescimento do público consumidor advindo dos excedentes do “milagre econômico”, assim como a expansão e o reaparelhamento do *show business* - aquecimento da indústria fonográfica, ampliação dos espetáculos, aumento das vendas - levam os produtores de discos a uma preocupação preponderante com o sucesso e com os lucros. Nesse contexto, o que percebemos é a vulgarização dos padrões estéticos e artísticos impostos pela indústria cultural, então crescente no país. Quanto ao surgimento de novos valores, o novo artista deixou de ser o estímulo inicial para o investimento das empresas de gravação e se tornou o resultado de uma série de exigências mercadológicas e promocionais já estabelecidas, para assegurar o mínimo de sucesso necessário que garantisse o capital investido.

A emergência de uma cultura industrializada cada vez mais condicionada pelas leis da produção (altos custos, fabricação em série, consumo em massa) coincide com a elevação de vida das camadas médias da população urbana. O mercado fonográfico, que até 1970 conhecia um crescimento vegetativo, a partir desse momento “*deu sua arrancada para um verdadeiro e significativo desenvolvimento*” (Ortiz, 1994:128). Um dos principais fatores que explica esse avanço está relacionado às inúmeras facilidades que o comércio passou a apresentar para a aquisição de eletrodomésticos.

A consolidação do mercado fonográfico nos anos 70 corresponde às transformações no conjunto do processo econômico, social e cultural do período. Expande-se a produção de música popular e, conseqüentemente, o seu mercado. O agigantamento da produção industrial e o desenvolvimento tecnológico exigiram participação crescente dos sujeitos no sistema como consumidores. Assim estabeleceu-se no país uma cultura de consumo ligada às novas estratégias mercadológicas da indústria fonográfica. Sob esse prisma, o mercado de discos não operou somente com a estratégia de diferenciação de gostos segundo as classes sociais. Ele descobriu uma

nova forma de atingir às camadas mais populares, desenvolvendo os álbuns compilados ou as fitas cassetes que reuniam uma seleção de músicas de diferentes gravadoras.

A música popular brasileira produzida e difundida nos novos padrões da indústria cultural foi ajustada às recentes demandas comerciais. A transformação na esfera das comunicações proporcionou ao mercado do disco uma atuação mais abrangente. Nesse sentido, outro fator marcante é o processo de interação dos *mass media*, tendo como exemplo as músicas compostas e veiculadas como trilhas sonoras para novela.

Com seus planos de divulgação preestabelecidos, as empresas de disco se utilizaram de várias estratégias para ganhar o mercado. Com esquemas de vendagem previamente estipulados para cada gênero musical, as gravadoras investiam em novos nomes ou criavam os “ídolos” a partir da imagem (visual) do intérprete, do apelo social ou sentimental das baladas e da própria necessidade da dinâmica do mercado fonográfico. Tudo contribuiu para a expansão do mercado: as versões, a invasão da música internacional (americana, espanhola, italiana e francesa), a utilização como referência de sucesso dos ícones que surgiram nos primeiros festivais dos anos 60 e a exploração de antigas e novas vertentes.

Assim a indústria do disco continuou prosperando até o final dos anos 70, superando a crise do petróleo, a inflação e até o princípio de recessão econômica que se abateu em diversos setores da produção em 1979. No entanto, ela não prescindiu da grande fertilidade musical da década anterior. Os avanços tecnológicos e o processo de popularização dos veículos de massa levaram a uma vulgarização cada vez maior dos produtos por ela propostos. Na ânsia de obter cada vez mais acesso aos bens culturais e de interagir com os novos valores estéticos, as escolhas do público consumidor ficavam ainda mais restritas aos padrões de produção em série.

Ao se fazer um balanço da história da música popular - que ao longo do século se constituiu em uma das principais manifestações da cultura brasileira - o que prevalece atualmente são escolhas estéticas pautadas por critérios de mercado. Nesse sentido, não objetivamos neste artigo reforçar ou criticar a produção musical do período, mas sim entender o processo que conduziu a trajetória da música popular brasileira em sua afirmação no mercado.

A discussão sobre a cultura sempre foi entre nós uma forma de se tomar consciência de nosso destino. Desse modo, é relevante afirmar que o momento histórico investigado representa uma fase marcante dos caminhos tomados pela produção artística e cultural do país. A partir desse momento, entramos numa fase na qual os critérios estéticos e artísticos cedem lugar às estatísticas de consumo e a idéia de transformação está voltada às inovações técnicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EUGÊNIO, Marcos Francisco Napolitano de. *Seguindo a canção: engajamento político e indústria cultural na trajetória da música popular brasileira (1959-1969)* [Tese de Doutorado]. São Paulo: FFLCH/USP, 1998.

ORTIZ, Renato. *A moderna tradição brasileira: cultura brasileira e indústria cultural*. São Paulo: Brasiliense, 1994.

PERRONE, Charles. *Letras e letras da MPB*. Rio de Janeiro: Elo Editora, 1988.

SILVA, Elizete Mello. *A Jovem Guarda e os anos 60: uma festa de arromba* [Dissertação de Mestrado]. Assis: UNESP, 1996.

TATIT, Luiz. “Canção, estúdio e tensividade”. (In: *Revista USP*), São Paulo, nº4, dez/fev., 1989-1990.



**Diva Lea Batista da SILVA<sup>4</sup>**

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP  
Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP \*



**RESUMO:** Analisamos neste trabalho os neologismos presentes no texto “Glocalização e internet X apontam nova onda mundial”, de Gilson Schwartz. O processo de criação lexical e seu resultado (neologismo) é apresentado no texto citado, por meio da seguinte classificação, de acordo com Alves (1990): neologismos sintáticos e semânticos e neologismos formados por empréstimos lingüísticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** criação lexical, neologismo sintático, neologismo semântico e empréstimos lingüísticos.

**ABSTRACT:** This work analyses the neologisms presented in the text "Globalização e internet X apontam nova onda mundial", by Gilson Schwartz. The lexical creation process and its result (neologism) is presented in the cited text, through the following classification, according to Alves (1990): syntactic and semantic neologisms, and neologisms formed by linguistic borrowing.

**KEYWORDS:** lexical creation, syntactic neologism, semantic neologism and linguistic borrowing.

---

<sup>4</sup> Doutora em Lingüística pela UNESP.

\* Trabalho apresentado na 5ª Semana de Comunicação, de 20 a 24 maio 2002, FEMA/IMESA, Assis/SP.

## 0. Introdução

Sabemos que o léxico é um sistema aberto, em constante renovação: umas palavras deixam de ser usadas e outras tantas são criadas pelos falantes de uma comunidade lingüística. Criamos novos significantes e significações novas, por isso, por melhor que seja um dicionário, ele nunca conseguirá abranger todas as variações possíveis de uma unidade lexical (palavra, vocábulo).

Esse processo de criação lexical é denominado de **neologia** e o seu resultado, a nova palavra, de **neologismo**. Este pode ser formado por mudanças de caráter sintático, fonológico e semântico, ou por unidades lexicais estrangeiras.

Quando temos neologismos formados por mecanismos da própria língua, observamos mais criação lexical do que nos estrangeirismos, pois neste último, o falante acomoda ou adapta a seu sistema um item léxico de um sistema estrangeiro. Isso não quer dizer que não encontraremos, vez ou outra, aspectos semânticos interessantes em um empréstimo lingüístico.

O neologismo, depois de criado e aceito pela maioria dos falantes, é dicionarizado, o que garante a sua permanência no sistema de uma língua, mas não o seu uso pelos falantes.

## 1. Neologismos: sua classificação

Usando a classificação de Ieda Maria Alves (1990), destacaremos os neologismos encontrados na análise do texto “Glocalização e internet X apontam nova onda mundial”, de Gilson Schwartz, articulista da *Folha de S. Paulo*, publicado em 11 de novembro de 2001, no caderno “dinheiro”, p. 02 (Anexo A). São eles: neologismos sintáticos formados por derivação sufixal; neologismos semânticos; *palavra-valise*; neologismos formados por empréstimo lingüístico.

### 1.1. Neologismos sintáticos formados por derivação sufixal

Observando os contextos abaixo:

- a.1. *O fenômeno da “talebanição...”* (§ 2°);
- a.2. *Antes que haja essa talebanição digital* (§ 11);
- a.3. *Os “marqueteiros” passaram a considerar* (§ 3°),

vimos que os neologismos formados por derivação sufixal, **talebanição**, **marqueteiros**, uniram-se a bases substantivas, constituindo substantivos neológicos.

O sufixo **-ação** e a base substantiva **talebã** (seguida da consoante de ligação **n**), denotam o resultado de um processo de nominalização, em que se optou pelo substantivo correspondente ao verbo “**talebaniçar**”, que também consiste em neologismo.

O sufixo **-eiro** em *marqueteiros* denota uma pessoa que trabalha com marketing; ocorre também nesta palavra um neologismo morfológico (variação no significante k/que), provindo de “marketing”, já dicionarizado, mas preservando a escrita inglesa (o que constitui um xenismo).

## 1.2. Neologismos semânticos

O processo que ocorre nos neologismos semânticos é muito importante para a economia de uma língua: qualquer nuance atribuída a um item lexical cria um novo elemento, isto é, um neologismo semântico ou conceitual.

Nos contextos abaixo, podemos observar que o significado básico das unidades lexicais: **âncora** - peça de formato especial que agüenta embarcação no fundo do mar ou rio (Ferreira, 2001: 42); **bombas** - projétil ou artefato explosivo (Ferreira, idem, p.104) não é mantido em:

a) *desajuste europeu entre tendências continentais e âncoras locais* (§ 3°);

b) *talvez subestime o poder dos “bombas lógicas”* (§ 5°): sentido explicado no próprio texto nas linhas 23-4.

O autor do texto também trabalha com algumas palavras já dicionarizadas, como **detonar** (fazer explodir) e **clonar** (reproduzir organismo, célula, por técnica específica de clonagem) em seus sentidos figurados:

a) *vírus programados para “detonar” em determinados prazos* (§ 5°): dar fim, acabar (Ferreira, 2001: 232);

b) *técnica para detonar computadores* (§ 6°): neste caso não aparece entre aspas;

c) *como é possível “clonar” celulares* (§ 7°): produzir cópias ou imitação de algo (Ferreira, idem, p. 159).

Entretanto, é interessante observar que mesmo já estando dicionarizadas essas palavras, Schwartz as coloca entre aspas (*detonar* e *clonar*), talvez pelo seu pouco uso ainda.

## 1.3. Palavra-valise

Aparece no texto analisado outro processo menos produtivo do que os já citados, que também contribui para o enriquecimento lexical da língua portuguesa: **palavra-valise**, isto é, ao ser formado o neologismo, uma palavra perde sua parte final, e a outra, sua parte inicial. Esse processo é também chamado de cruzamento vocabular, palavra *portmanteau*, contaminação. (Alves, 1990: 69)

Esse processo aparece nos contextos abaixo:

a) *surgiu outro neologismo crucial, a “glocalização”, mistura de globalização com localismo ou seja, a criação de produtos orientados para o mercado global, mas adaptados para atender a culturas locais.* (§ 3°).

- b) reforçar a dimensão local da “glocalização” (§ 8º)
- c) *um dos destaques da CNN era a reportagem sobre **ciberterrorismo*** (§ 7º).

Em **glocalização**, além do processo “palavra-valise” (perda de sílabas da palavra **globalização**), temos também uma derivação sufixal em **localismo** que passou para **localização**, perdeu a primeira sílaba “lo-“ para formar a nova palavra “glocalização”.

O neologismo **ciberterrorismo** constitui uma palavra-valise justamente por haver um tipo de redução dos elementos de uma base-globo (**cibernética**) que perde as três últimas sílabas (**-nética**) para aglutinar-se a outra base, **terrorismo**, formando uma nova palavra.

Tal processo revela-se nas duas palavras em um neologismo fonológico (pela perda de sílabas) e semântico (novo sentido) ao mesmo tempo, pois traz consigo a carga semântica de duas palavras: *cibernética* e *terrorismo*, no primeiro caso, e *globalização* e *localização*, no segundo.

#### 1.4. Neologismos formados por estrangeirismos

Consideramos, neste trabalho, **estrangeirismos** os termos que ainda não fazem parte do acervo lexical da língua portuguesa, isto é, não estão dicionarizados. Tendo em vista que esta análise é relativa a um tipo de texto - campo da informática -, notaremos vários estrangeirismos motivados por uma necessidade social, tendo em vista a origem dos termos desse campo.

**Empréstimo lingüístico** é o estrangeirismo adaptado de várias formas ao nosso sistema, por meio de mudanças gráficas, morfológicas ou semânticas. É uma consequência do contato entre as línguas; não constitui uma criação lexical no sentido real do termo, pois não foi acionada a criatividade do falante.

Consideraremos **xenismos**, as unidades lexicais que permanecem na forma original apesar da grande frequência de uso nos textos. Sua tradução é evitada para dar mais força ao texto literário ou jornalístico.

Na série de neologismos encontrados no texto analisado, aparecem vários casos de estrangeirismos pertencentes à língua inglesa (anglicismos). Todos mereceram destaque com aspas justamente pela sua origem estrangeira e, em sua maioria, tiveram a explicação da palavra entre vírgulas ou entre parênteses.

São eles:

- a) *a identificação da “**internet X**”, expressão que lembra tanto...* (§ 4º);
- b) *A **internet X** seria a fonte de novos trilhões em poucos anos* (§ 4º);
- c) *ampla difusão do padrão XML (“**extended markup language**”)* (§ 4º);
- d) *Após o surgimento do “**wi-fi**” (“**wireless frequencies**”, frequências em que são transmitidas as informações sem fio, contraponto ao “**hi-fi**” dos anos 50)* (§ 6º);
- e) *surgiu o “**war driving**” (pilotagem de guerra)* (§ 6º);
- f) *e fazer o “**war driving**” perto de edifícios* (§ 7º);

- g) *dirigindo numa região com um “wireless notebook”* (§ 6º);
- h) *apostar nas conexões “F2F” (“face to face”)* (§ 8º);
- i) *“fleshmeet” (literalmente, encontro carnal, expressão de 1996)* (§ 8º);
- j) *ou recorrer ao “facemail” (mensagem transmitida durante uma conversação face a face)* (§ 8º).

Faremos as seguintes observações quanto aos estrangeirismos, todos anglicismos, encontrados no texto:

a) das oito unidades lexicais introduzidas por **estrangeirismo**, somente três (“hi-fi”, “wireless notebook”, “face to face”) não apresentam a significação em português. “Hi-fi” faz referência a “High fidelity” (alta fidelidade) dos aparelhos sonoros dos anos 50; em “wireless notebook” talvez não haja explicação porque nas linhas 63-5 aparece o sentido da expressão “wireless frequencies”, e “face to face”, talvez não apareça o seu sentido porque podemos fazer a sua tradução literal;

b) encontramos estrangeirismos formados por **siglas**, processo resultante da lei da economia discursiva: *o sintagma é reduzido de modo a tornar-se mais simples e eficaz no processo de comunicação* (Alves, 1990: 56). Essas formações acronímicas (siglas) foram constituídas pelas iniciais das unidades léxicas que fazem parte do sintagma em *padrão “XML”* (l. 18) e *conexões “F2F”* (l. 37). Nesta última sigla é interessante também observar a adaptação fonológica que houve de “face **to** face” para “face 2 (*two*) face”. Aparece também uma outra sigla **CNN** (l. 31), referente à rede de televisão americana “Cable News Network”, que proporciona ao vivo, via satélite imagens a centenas de milhares de pessoas, em mais de 100 países;

c) aparece um outro processo aqui, a **truncação** (Alves, 1990: 68-9) que consiste na eliminação de uma parte da palavra, geralmente a final, constituindo um tipo de abreviação:

- “wi-fi” (“wireless frequency”) – l. 25
- “hi-fi” (“high fidelity”) – l. 26

d) apesar de a palavra *internet* já estar dicionarizada, sem nenhuma adaptação gráfica, o que constitui um verdadeiro **xenismo**, ela se torna um neologismo aqui por estar acompanhada da letra X, que, de acordo com o texto, tanto pode se referir à geração X como à idéia de que “a nova internet surgirá de ampla difusão do padrão “XML” (l. 17-8). Para esse termo, no dicionário consultado, há um registro diferente de entrada, marcado com um sinal gráfico, ⇒, que indica a sua procedência, e significa “antecede expressão estrangeira”.

## 2. Por fim...

Neste trabalho, buscamos apenas levantar alguns processos neológicos mais frequentes nessa área da imprensa brasileira, para que possamos explicá-los ao leitor e, a partir disso, comparar com outras áreas do conhecimento em periódicos:

- a) neologismos sintáticos formados por derivação sufixal: *talebanização*, *marqueteiros*;
- b) neologismos semânticos: *âncora*, *bombas*;
- c) palavra-valise: “*glocalização*”, *ciberterrorismo*;
- d) neologismos formados por estrangeirismos: “*internet X*”, “*extended markup language*”, “*wireless frequencies*”, “*war driving*”, “*wireless notebook*”, “*face to face*”, *fleshmeet*”, “*facemail*”;
- e) estrangeirismos formados por siglas: *padrão “XML”* (“*extended markup language*”), *conexões “F2F”* (“*face to face*” para “*face 2 (two) face*”), *CNN* (“*Cable News Network*”);
- f) truncação: “*wi-fi*” (“*wireless frequency*”), “*hi-fi*” (“*high fidelity*”).

Além dos processos neológicos comentados neste artigo, ressaltamos também que os mecanismos de ampliação do léxico resultam de dois processos:

- a) manifestações de criatividade dentro da própria língua (*talebanização*, *âncoras*, *bombas lógicas*) e,
- b) adoções e adaptações de termos de língua estrangeira (*marqueteiros*).

Ambos fundamentados sempre em modelos anteriores, sejam eles da língua portuguesa ou estrangeira, tais mecanismos nos provam que a língua não é produto pronto e acabado. Ela se refaz continuamente, é dinâmica e se modifica. Isso acontece quando o sistema linguístico não está correspondendo às necessidades comunicativas e expressivas dos falantes, ou para dar mais força, mais estilo ao texto jornalístico, neste caso.

No texto analisado, os itens léxicos destacados denominam novos conceitos e novas realidades, justamente por fazerem parte de uma terminologia científica referente à informática. Todos os lexicólogos que estudam as línguas faladas afirmam unanimemente, segundo Alves (1990: 86-7) que *a neologia lexical é mais abundante nas línguas técnicas do que na língua geral. Esse fato não é fortuito: conceitos técnicos e científicos não cessam de serem criados e têm necessidade de serem nomeados.*

## TEXTO NA ÍNTEGRA

### **Glocalização e internet X apontam nova onda mundial**<sup>5</sup>

Desenhar cenários e indicar tendências globais ficou mais difícil nas últimas semanas, predomina o pessimismo, e as ferramentas habituais da economia, da sociologia ou da geopolítica parecem menos convincentes. Uma alternativa é tentar enxergar o mundo a partir das mudanças e inovações que invadem a língua global por excelência, o inglês.

O fato é que há palavras novas no ar, e observá-las melhor, nos últimos anos, poderia ter sido útil. O fenômeno da "talebização" já era discutido desde 1999 como a emergência de grupos extremistas e fundamentalistas nas sociedades islâmicas.

Foi também em 1999 que surgiu outro neologismo crucial, a "glocalização", mistura de globalização com localismo, ou seja, a criação de produtos orientados para o mercado global, mas adaptados para atender a culturas locais. Os "marqueteiros" passaram a considerar a "glocalização" uma arte, o termo foi usado num seminário sobre tendências tecnológicas e, na semana passada, uma análise no "Financial Times" descrevia o desajuste europeu entre tendências continentais e âncoras locais na implementação do euro.

Bem mais recente é a identificação da "internet X", expressão que lembra tanto a "geração X" quanto a idéia de que a nova internet surgirá da ampla difusão do padrão XML ("extended markup language"), deixando de ser algo pelo que se navega por meio de telas para se tornar um padrão de conexão de objetos a sistemas digitais de coleta de informação. A internet X seria a fonte de novos trilhões em poucos anos.

Essa visão otimista das novas tecnologias talvez subestime o poder das "bombas lógicas", outro neologismo para designar os vírus programados para "detonar" em determinados prazos.

Aliás, há várias anomalias associadas a essas tecnologias que passaram a freqüentar o léxico anglo-saxão. Após o surgimento do "wi-fi" ("wireless frequencies", freqüências em que são transmitidas as informações sem fio, contraponto ao "hi-fi" dos anos 50), surgiu o "war driving" (pilotagem de guerra), técnica para detonar computadores dirigindo numa região com um "wireless notebook" e mapeando casas e empresas com pontos de redes sem fio.

Na semana passada, um dos destaques da CNN era a reportagem sobre ciberterrorismo em que se demonstrava aos telespectadores como é possível "clonar" celulares e fazer o "war driving" perto de edifícios equipados com redes sem fio. As primeiras referências a essa técnica de invasão teriam aparecido em artigos publicados no ano 2000.

Uma forma de evitar esses riscos e reforçar a dimensão local da "glocalização" é apostar nas conexões "F2F" ("face to face"), "fleshmeet" (literalmente, encontro carnal, expressão de 1996) ou recorrer ao "facemail" (mensagem transmitida durante uma conversação face a face).

Tais neologismos parecem indicar fragmentação, violência digital, diluição de direitos e perda de horizontes universais para as práticas humanas.

---

<sup>5</sup> Artigo de Gilson Schwartz, publicado no jornal *Folha de S. Paulo*, de 11 nov. 2001, cad. dinheiro, p. 2.

Basicamente o contrário do que parecia reservado para as sociedades contemporâneas a partir da revolução organizacional inspirada em tecnologias de informação e comunicação.

O fato é que, nesse ambiente, fazer negócios e alcançar escala global torna-se mais difícil e custoso. Talvez seja melhor fazer ainda algum esforço nos campos da economia e da sociologia antes que haja essa talebanização digital. Afinal, como dizia Lévi-Strauss, a linguagem é uma forma da razão humana que tem sua lógica interna, sobre a qual o homem nada sabe.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Ieda Maria. *Neologismo: criação lexical*. São Paulo: Ática, 1990. 93p.

CARVALHO, Nelly. *Empréstimos lingüísticos*. São Paulo: Ática, 1989. 84p.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Miniaurélio século XXI: o minidicionário da língua portuguesa*. 4. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 790p.

HOLLAENDER, Amon. *The landmark dictionary: english/portuguese, portuguese/English*. São Paulo: Moderna, 1996. 704p.

Direito







## 0. Introdução

Nicolau Maquiavel nasce em Florença (Itália) em 1469. Filho de um advogado estudioso das humanidades recebe educação clássica e rigorosa e, aos doze anos, redige perfeitamente em latim.

Apesar da preparação técnica-intelectual, ocupa o primeiro cargo da vida pública – segunda chancelaria – apenas aos 29 anos. Após cinco anos de efetiva atividade observa a necessidade de substituição dos soldados mercenários por uma milícia nacional:

*A soberania política – pensa ele – depende de exército próprio, constituído por soldados leais e convictos de que lutam pela causa da pátria. (MARTINS, 1996:11)*

Suas reflexões o levam a escrever sua principal obra – *O Príncipe* – em 1513, onde aborda questões referentes à constituição e instituição do exército nacional, da soberania, da estabilidade política e do Estado central:

*Na Itália do Renascimento reina grande confusão. A tirania impera em pequenos principados, governados despoticamente por casas reinantes sem tradição dinástica ou de direitos contestáveis. A ilegitimidade do poder gera situações de crise e instabilidade permanente, onde somente o cálculo político, a astúcia e ação rápida e fulminante contra os adversários são capazes de manter o príncipe. Esmagar ou reduzir à impotência a oposição interna, atemorizar os súditos para evitar a subversão e realizar alianças com outros principados constituem o eixo da administração. Como o poder se funda exclusivamente em atos de força, é previsível e natural que pela força seja deslocado, deste para aquele senhor. Nem a religião, nem a tradição, nem a vontade popular legitimam o soberano e ele tem de contar exclusivamente com sua energia criadora. A ausência de um Estado Central e a extrema multipolarização do poder criam um vazio, que as mais fortes individualidades têm capacidade para ocupar. (MARTINS, 1996:06)*

Sob o prisma de instabilidade política permanente Maquiavel torna-se o pioneiro da Ciência Política Moderna e perpetua seu nome na seara das ciências políticas e das relações privadas.

### 1. *O Príncipe*

O autor serve a Lourenço II (1492-1519) por longo tempo. De sua atividade diária e da experiência adquirida nasce a obra dedicada ao soberano que não tem tempo de aprender as lições, pois falece logo em seguida.

Escrita e publicada em 1513 é, segundo Carlos Estevam Martins,

*(...) um manual para governantes. (MARTINS, 1996:05)*

Através do opúsculo, o autor transmite lições importantes para a conservação ou aquisição de poder dos príncipes nos Estados.

Segundo a obra, os domínios são repúblicas ou principados, os últimos hereditários ou novos. Os novos são adquiridos pela fortuna ou pelo mérito, com tropas próprias ou de outrem e os conquistados ficam livres ou tornam-se escravos. Os principados conquistados pela força ou pela fortuna e virtude de outrem são fáceis de serem tomados, porém difíceis de serem mantidos. Os que se tornam príncipes por sua virtude,

*(...) conquistam o principado com dificuldade, mas se mantêm facilmente.*  
(MAQUIAVEL, 1996:52)

O Principado forte é o armado e possuidor de exército próprio. As armas mercenárias ou auxiliares trazem unicamente danos ao Estado.

Além de elencar os pontos com os quais se deve ter cautela, o autor descreve a conduta a ser adotada pelo soberano. O príncipe não deve ser liberal, pois a liberalidade é prejudicial. Todavia, se está a caminho de sê-lo, deve ser considerado liberal. Deve gastar pouco para não ter de roubar seus súditos, para não empobrecer e se tornar desprezível, e para não ser forçado a tornar-se um rapace. Deve ser tido como piedoso e não cruel, deve parecer confiável e desconfiar prudentemente dos outros, deve parecer cristão compenetrado e crédulo e não incrédulo.

Deve ser

*(...) todo piedoso, fê, integridade, humanidade, religião.*  
(MAQUIAVEL, 1996:103)

E, concomitantemente, deve evitar

*(...) ser considerado volúvel, leviano, efeminado, pusilânime, irresoluto.*  
(MAQUIAVEL, 1996:105).

O mal deve ser realizado de única vez e rapidamente. O benefício deve ser prolongar no tempo e ser executado aos poucos.

As condutas virtuosas e os benefícios devem ser realizados na presença do vulgo! O vulgo é levado pelas aparências e não possui senso crítico, analítico ou reflexivo; leva a notícia dos benefícios realizados e espalha notícias positivas por onde passa. O mundo é do vulgo!

O Filósofo contemporâneo Christian Ruby comenta os passos a serem traçados pelo príncipe:

*A verdade do poder e do Estado exprime-se numa lógica estratégica em situação de contingência radical. Caso deseje manter sua autoridade, o príncipe deve jogar com a distribuição dos bens, das honrarias, das recompensas. Deve dominar a eficácia da arte de governar. Ele tem, em consequência, um papel ativo, e mesmo estruturante, no interior de um corpo político heterogêneo. Apoderando-se deste último pelo medo ou pelo amor, o príncipe empresta-lhe uma dinâmica sem a qual ele não sobreviveria.* (RUBY, 1997:69).

Segundo o estudioso do autor italiano, a filosofia transmitida em *O Príncipe*

*(...) faz em primeiro lugar uma descrição da eficácia política: uma política é 'boa' não em virtude de uma razão moral, mas em virtude de uma espécie de razão de Estado. Ela só se torna prescritiva na sua conclusão, aconselhando então ao príncipe a organizar os conflitos internos da Itália a fim de permitir sua unificação(...). De algum modo, a qualidade humana que tem seu lugar na política, a própria virtú da qual o príncipe deve dar provas, depende de uma capacidade de se desprender do empírico a fim de inventar novas regras do jogo político 'nacional' ou 'internacional', desde que a fortuna (o acaso) o permita(...).* (RUBY, 1997:69)

## 2. O método maquiavélico

Maquiavel precede Marx e descreve a relação entre o príncipe e o povo, antecipando o conceito posteriormente conhecido como a *teoria de luta de classes*. A relação entre príncipe e povo é descrita na presente obra, analisada seguindo quatro elementos básicos definidores de seu método, assim compreendidos e coesamente conceituados:

- Utilitarismo: Doutrina ética segundo a qual o bem se identifica com o útil (que faz da utilidade o princípio de todos os valores, tanto no nível do conhecimento como no da ação).
- Empirismo: Teoria filosófica segundo a qual o conhecimento que temos das coisas deriva da experiência.
- Antiutopismo: A utopia é um projeto de realização impossível, uma quimera ou uma fantasia. Logo, a antiutopia é um projeto de realização possível.
- Realismo: Sentido da realidade, disposição de vê-la tal como é, sem deformá-la interpretativamente. Característica daquilo que é uma descrição objetiva da realidade, que não esconde nem mesmo seus aspectos mais crus.

O pensador italiano pauta sua obra mesclando conhecimentos obtidos através de leituras e da experiência na administração pública seguindo rigorosamente os quatro critérios traçados. A obra reveste-se de utilidade eficaz, não se atendo apenas às palavras e teorias platônicas. Deve alicerçar-se na experiência, pois através da experiência criam-se melhores condições de acerto prático. Deve ser, ao mesmo tempo, baseada na realidade à qual é aplicada e não se perder em quimeras e fantasias.

### 3. Características do Estado Moderno

O Estado moderno possui três características: território, povo e soberania. Dalmo de Abreu Dallari acrescenta característica indispensável sob seu ponto de vista: a finalidade – Indaga-se sobre qual seria a utilidade de um Estado soberano sobre seu território e seu povo sem ter finalidade.

No século XVI, os Estados possuem território e povo – distribuídos entre feudos –, mas não soberania. Maquiavel preocupa-se com a questão da soberania quando do tratamento da formação de exército nacional próprio; entretanto é Bodin, em 1576, a faísca necessária para fomentação da discussão:

*O termo, que denominava o rei, passa, subitamente, a significar o ato de um ser coletivo, o exercício da vontade geral. Esse ato manifesta a capacidade de vontade suprema de instituir o corpo político, de engendrar os poderes que garantem sua inalienabilidade, a unidade e a indivisibilidade do povo.*

*Assim, a soberania (a palavra e a coisa) muda de significado. Não mais indicando um atributo de um poderoso, ela é transmitida ao Estado. (RUBY, 1997:65)*

Ao escrever *Os seis livros da república* (1576), Bodin destacará que

*A elaboração da soberania moderna permite conceber o Estado como um sistema articulado, o qual reúne uma ordem jurídica e uma autoridade independente. (...) O princípio da soberania dá forma interna ao Estado e reflete a separação dos Estados nascentes entre si. (...) A soberania, o poder de legislar e de comandar, torna-se perpétua (o príncipe), ao passo que o governo permanece efêmero. (RUBY, 1997:65)*

Em outras palavras, a soberania é a independência do Estado na manutenção da relação de horizontalidade ou de coordenação com outro Estado. É a ordem à qual deve-se obedecer, zelando pelo cumprimento das decisões e da ordem jurídica.

#### 4. Considerações finais

Nessas conclusões, demonstra-se a atualidade do pensamento maquiavélico. É necessário, pois, estabelecer inicialmente as diferenças existentes entre o antigo e o moderno. Ao final indaga-se sobre a atual situação da soberania, demonstrando a necessidade da apresentação de novos conceitos, visualizando não mais a conquista dos Estados pela força física, mas sim pela força econômico-financeira ou financeiro-especulativa, isto é, o aviltamento da soberania não pelo Estado Político, mas pelo Estado Econômico.

Sendo assim, urge atentar-se à troca de nomes ocorrida entre o século XVI e o século XXI para funções semanticamente diferentes e atribuições distintas, mas que se relacionam na contextualização feita.

Logo, o estrategista do século XVI é um general – ou qualquer outro líder militar – de cuja mente saem unicamente decisões a serem adotadas, sem questionamentos ou oposições. O estrategista atual é um presidente de grupo de empresas cujo poder de decisão esbarra na dificuldade de aprovação de sua proposta entre os diretores do grupo.

O antigo soldado, trajado de roupas e sandálias de couro, de escudo de aço e lanças, espadas e congêneres, dá lugar ao funcionário – que recebe o nome de colaborador -, paramentado de paletó e gravata. O escudo de aço transforma-se em telefone celular e a lança em computadores e aparelhos de fax.

As espadas – que antigamente matavam milhares de soldados em território delimitado – recebem novo visual e são denominadas informação e velocidade, cujo poder de destruição engloba territórios indistintos. As *atuais espadas* atingem diretamente todo um país.

O exército nacional próprio, idealizado por Maquiavel, cuja finalidade é a defesa do Estado, metamorfoseou-se em exército de multinacionais. Os soldados e cavaleiros são respectivamente os tecnocratas e suas máquinas. A destruição física gerada pela guerra de outrora pode ser constatada atualmente no caos social e na miséria latente. Os embates corporais travados pelos patriotas deslançam-se em batalhas especulativas e financeiras. Se há cinco séculos definiam-se inimigos, armas e estratégias a serem utilizadas, atualmente não se consegue identificá-los, rastrear seus passos ou mensurar sua força.

Os exércitos nacionais de homens fortes, cobrindo o corpo com couro e manejando armas perigosas transformam-se em exércitos de multinacionais de homens engravatados cuja arma mais perigosa não fere mortalmente, porém mata psicologicamente.

Justamente nessa seara de contextualização se faz necessária análise do conceito de soberania. Se antigamente intervir na decisão de outro Estado ou adentrar em seu território feria a soberania, como pode ser atualmente interpretada essa agressão não pelo poder físico, mas pela especulação econômica mundial? Se na idade moderna sabiam-se quem eram os inimigos e onde poderiam ser encontrados, como poderíamos atualmente encontrar os inimigos cujo lucro é extraído do capital especulativo das bolsas de valores e não do capital produtivo da indústria, do comércio, da agricultura e dos serviços? Onde poderíamos encontrar tais especuladores e como poderíamos atacá-los? Ferir-se-ia a soberania ao atacar o inimigo desconhecido?

Torna-se imprescindível, portanto, uma nova conceituação de soberania atentando-se aos quatro elementos básicos definidores instituídos por Maquiavel, transformando a teoria desenvolvida em ação prática e eficaz cujos requisitos serão ponto de partida para o exercício pleno de uma soberania real e socialmente humanizada.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BOBBIO, Norberto. *Estado Governo Sociedade – Para uma teoria geral da política*. 7.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHEVALLIER, Jean-Jacques. *As grandes obras políticas – de Maquiavel aos nossos dias*. 8.ed. Rio de Janeiro: Agir, 1999.

DALLARI, Dalmo de Abreu. *Elementos de Teoria Geral do Estado*. 22.ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

KELSEN, Hans. *Teoria Geral do Direito e do Estado*. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

LIMA, Carlos Eduardo Araújo. *Permanência e Mutabilidade em Hans Kelsen*. Rio de Janeiro: Lumen Júris, 1995.

LYRA FILHO, Roberto. *O que é Direito*. 17.ed. São Paulo: Brasiliense, 2001.

MAQUIAVEL, Nicolau. *O Príncipe – Escritos políticos* (Col. Os Pensadores). São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MARTINS, Carlos Estevam. Vida e Obra, In: MAQUIAVEL, Nicolau. *O Príncipe – Escritos políticos* (Col. Os Pensadores). São Paulo: Nova Cultural, 1996.

RUBY, Christian. *Introdução à filosofia política*. São Paulo: Unesp, 1997.



# História





**Luis de Castro CAMPOS JR.** <sup>7</sup>

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA  
Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA



**RESUMO:** A agroindústria canavieira se desenvolveu na região de Assis a partir dos anos 40, provocando modificações na economia, na política e na urbanização local. Neste artigo a preocupação é compreender o impacto das transformações geradas sobre vilas situadas na periferia de Assis, que atraíram trabalhadores volantes utilizados nas lavouras de cana da região.

**Palavras-chave:** Agroindústria; região; vila; bairro; população; capitalismo; economia; rural; urbano.

**ABSTRACT:** The sugar cane agroindustry developed in the region of Assis since 1940s has been causing in the local economy, politics and urbanization. Our aim in this paper is to understand the impact the changes caused in the suburbs in Assis, which attracted rural workers employed in the sugar cane farming.

**KEYWORDS:** Agroindustry; region; suburbs; population; capitalism; economy; rural; urban.

---

<sup>7</sup> Doutor em História pela Faculdade de Ciências e Letras – UNESP, Assis - SP

## **0. Introdução.**

A região da Alta Sorocabana de Assis passou por transformações importantes a partir dos anos 60, com um amplo desenvolvimento da agricultura, assumindo um padrão agrário moderno.

Isso foi sentido quando o governo passou a priorizar as lavouras com maior valor comercial em detrimento daquelas voltadas apenas para a subsistência. Novas prioridades surgiram em função de modificações no capitalismo por meio da modernização agrária passava a imprimir um novo ritmo na produção agrícola, moldando-a na direção de maiores índices de produtividade, para atender as imposições do mercado de alimentos.

A soja, o trigo e a cana de açúcar receberam maior incentivo por parte do Estado, iniciando um novo momento na sociedade brasileira. É importante destacar que em 1940, 70% da população brasileira vivia no campo e apenas 30% se localizava nas cidades. Com as modificações impostas tal proporção foi sendo modificada e uma maior taxa de urbanização já era sentida em meados dos anos 60.

No caso específico da agroindústria sulcro-alcooleira, os incentivos passaram a ser visíveis quando o próprio estado brasileiro optou por bancar a modernização do setor. Com isso surge o PROALCOOL em 1975, que buscava viabilizar a produção de álcool em larga escala, atingindo o setor com ampliação de destilarias e juros razoáveis para os produtores.

Nas regiões onde se plantava café, arroz, feijão, a cana de açúcar passou a ocupar o espaço, monopolizando o cultivo e requerendo, naquele momento, braços para sua lavoura. Desenvolveram-se cidades que forneciam a mão-de-obra necessária para o trabalho no campo.

No caso de Assis, a Usina Nova América, do grupo Rezende Barbosa, passou a utilizar em larga escala a mão-de-obra da região na ampliação de suas lavouras direcionando o cultivo da cana.

## **1. A Vila Prudenciana.**

A cidade de Assis desenvolveu-se a partir de sua região central. Recebeu influência da Estrada de Ferro Sorocabana que chegou em 1915, provocando modificações em sua estrutura urbana.

Assis funcionou como boca de sertão, cidade que serviria para a expansão de povoamento para outras regiões. A estrada de ferro dividiu a cidade em duas regiões permitindo o povoamento contínuo que mais tarde viabilizou o surgimento dos primeiros bairros localizados na periferia.

Quando a ferrovia chegou a Presidente Prudente, não houve um declínio total das atividades comerciais em Assis que conservou parte de seu movimento, influenciando a sua micro-região que se formara com cidades de menor porte como Cândido Mota e Paraguaçu Paulista.

A porção central da cidade se desenvolveu em função do comércio e do constante trânsito de viajantes o que fomentou a atividade hoteleira neste espaço urbano. O calçamento do centro assisense só ocorreu nos anos 50. Cabe destaque também para as atividades ligadas à ferrovia, como depósitos e oficinas, visando a manutenção de locomotivas. Neste período outras vilas foram se desenvolvendo como a Vila Xavier que mais tarde originou a Vila Prudenciana. Esta surgiu com a doação de um terreno por Prudência Esméria de Melo que em um primeiro momento visava a construção de uma igreja no local. A doação do terreno foi realizada em 1952. Em 1953, a primeira capela de madeira foi construída marcando a influência da igreja no processo de constituição da região.

As atividades na vila já ocorriam nos anos 40. A partir da Vila Xavier e do prolongamento da Avenida Armando Sales de Oliveira os primeiros movimentos de ocupação da Vila Prudenciana foram ocorrendo.

Outra vila, a Maria Isabel, surgiu em 1948 quando Deolindo Menk Pleins ofereceu uma vasta área para a Prefeitura Municipal de Assis. Em 1970 transformou-se em um verdadeiro reduto de trabalhadores rurais. O desenvolvimento de bairros e vilas localizados na periferia de Assis foi lento, pois a região central da cidade foi urbanizada muito tempo depois da fundação da cidade.

No momento em que Assis apresentava precários serviços básicos como água e esgoto surgiu o bairro “Três Porteiras” onde hoje se localiza a Vila Prudenciana. As vilas Operária e Xavier, como também a Ribeiro, foram locais dos quais se originaram os primeiros movimentos de habitação próximos à Vila Prudenciana.

A Vila Xavier passou a ter um movimento comercial e habitacional que pressionou a construção de um reservatório da água na Rua Brasil. Tal movimento ainda é constatado em 2002. Já na Vila Prudenciana, os serviços foram sendo conquistados com a mobilização da população pobre que se estruturou com o apoio da Igreja Católica e de Associações de Moradores.

O desenvolvimento lento e a conquista de serviços básicos para a população continuou até os anos 70, quando a principal via que cruza o bairro Três Porteiras foi asfaltada.

A presença de novos habitantes como consequência o crescimento da lavoura canaveira permitiu que modificações mais intensas ocorressem. Os movimentos por reivindicações foram iniciados com uma maior participação política e culminaram com a eleição de Davi Passarinho para vereador visando a representatividade junto ao poder público municipal, já nos anos 80.

## **2. As Transformações na Agricultura e o Bóia-Fria.**

A modernização verificada na agricultura nacional trouxe reflexos para a região do Vale do Paranapanema. Um movimento campo-cidade foi verificado no Brasil nas últimas décadas do século XX provocando “inchaços” nas grandes cidades. O deslocamento de populações rumo ao espaço urbano passou a ser uma realidade na região. Cidades médias da região experimentaram um crescimento desordenado como: Londrina, Bauru, Presidente Prudente. Existe uma relação entre tal crescimento e as políticas econômicas adotadas pelos governos na década de 60.

Durante a gestão militar foram elaborados o Plano de Ação Estratégica do Governo (PAEG) e o Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED) que, entre outras alterações na economia brasileira, visavam uma dinamização do setor agropecuário para atender de forma simultânea o mercado interno e o externo. No campo, o capitalismo que pressionava uma modernização acelerada juntamente com uma política de incentivos, na verdade, privilegiou as grandes e médias propriedades.

As políticas que tiveram origem em 1964 visavam apenas os médios e grandes estabelecimentos, permitindo um processo de concentração fundiária que se refletiu nos estados de São Paulo e Espírito Santo. Houve a substituição das lavouras permanentes por outras de maior valor comercial.

Tal modernização viabilizou uma relação entre indústria e agricultura, criando um novo modelo, o agroindustrial que atendia apenas os interesses do mercado. O grande desenvolvimento da integração Indústria/Agricultura no Brasil se deu graças aos incentivos creditícios para a produção e a exportação. (MULLER:1991)

O redirecionamento da produção, visando a aquisição de novos insumos para a lavoura, agora permitia um crescimento direcionado apenas a superprodução de soja e trigo.

A alta sorocabana de Assis passou por modificações importantes, acompanhando um processo expulsão no campo que contribuiu para a formação do Bóia-Fria. (MELLO:1975)

No caso específico da cultura de cana-de-açúcar, houve uma intensa difusão do PROALCOOL que fortaleceu ainda mais a modernização do setor produtivo, gerando um novo padrão agroindustrial. A junção agricultura/indústria foi um fator importante que proporcionou maior volume na produção agroindustrial nos setores de grande valor comercial. Tal junção foi possível graças ao dinamismo da indústria e das políticas creditícias com incentivos fiscais e aduaneiros somados ao regime autoritário que subordinou os poderes legislativo e judiciário ao poder executivo.

Dessa maneira, podemos considerar que as políticas desenvolvidas no âmbito federal tiveram reflexos bem claros na produção estadual e regional. A agricultura brasileira apresentou um direcionamento por cortes oligopólicos: a indústria para a agricultura (fornecedora dos bens de produção e insumos) e a indústria da agricultura (processadora de matérias-primas agrícolas).

Um dos exemplos de maior dinamização do setor agrário foi o PROÁLCOOL que forçou a modernização e a criação de um sistema de transportes que permitisse o escoamento de matéria-prima até as usinas. O PROÁLCOOL foi instituído buscando o incremento da produção nacional de álcool, cuja finalidade era o setor industrial procurando substituir os derivados de petróleo.

Na sua fase inicial por exemplo, o PROÁLCOOL buscou atingir a produção de 3 bilhões de litros de álcool para a década de 1980, tendo como preocupação a substituição da gasolina consumida no Brasil. A adição de álcool anidro, atingindo um limite de 20%, permitiu mudanças na gasolina e favoreceu posteriormente a fabricação de carros movidos a álcool.

O Brasil, já a partir de 1976, apresentava uma evolução na produção alcooleira por meio de um programa cuja base institucional seria fortalecida e ampliada em 1979. A tabela a seguir permite compreender as transformações na produção de álcool.

## BRASIL – EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÁLCOOL

SAFRA	PRODUÇÃO (BILHÕES DE LITROS)	CRESCIMENTO %
75/76	0,6	-
76/77	0,7	17
77/78	1,5	114
78/79	2,5	67
79/80	3,4	36

Se por um lado, a produção começava a mostrar a viabilidade econômica de tal projeto, por outro os reflexos na área social já eram sentidos. Para alguns autores o PROÁLCOOL favoreceu a concentração de terras nas mãos dos usineiros, provocando o desemprego de 800 mil pessoas durante seis meses do ano. (ALMEIDA: 1987).

Octávio Ianni observou com propriedade as transformações nas cidades que passaram a depender diretamente da produção alcooeira. Na região de Ribeirão Preto, por exemplo, a cidade de Sertãozinho refletiu uma nova dinâmica campo-cidade, permitindo a verificação de uma nova classe: os vendedores da força de trabalho que passavam a viver no espaço urbano, voltando ao campo para “esgotar suas energias” nas lavouras de cana.

### **3. Vila Prudenciana: Espaço dos Bóias-Frias.**

A Vila Prudenciana tornou-se um espaço diferente com o processo de expulsão acelerada do homem do campo em direção ao meio urbano. Analisando a tendência nacional, num período de 45 anos, a população brasileira situada nas cidades ampliou-se em 83 milhões de pessoas.

Na Alta Sorocabana houve um movimento menor, mas que acompanhou a concentração urbana. A maior cidade dessa região, Presidente Prudente, apresentou uma taxa de crescimento de 71,77%, enquanto as demais ficaram situadas em 35,04%. Como centro regional apresentou alguns problemas relativos ao acentuado fluxo rural-urbano e ao surgimento de novos bairros. (FONZAR: 1986)

De acordo com Paul Singer, existem alguns fatores que influenciaram as migrações, entre os quais estão os fatores de atração e de expulsão. Quando da introdução das relações de produção capitalista nas áreas agrícolas, ocorre o que ele denominou de expropriação dos camponeses, agregados, parceiros e meeiros. Os fatores de atração estão ligados aos setores urbanos, onde o trabalho industrial necessitava de mão-de-obra, buscando-a em outras regiões do país. (SINGER: 1967)

Na Alta Sorocabana prevaleceram os fatores de expulsão, mas é importante considerar que cidades como Presidente Prudente e Marília, na Alta Paulista,

constituíram também pólos de atração regional em relação à zona rural e aos centros urbanos menores.

No caso específico de Assis, situada no perímetro de influência das duas sedes administrativas, houve um crescimento populacional que se concentrou na periferia da cidade com a presença de novos contingentes recrutados para o trabalho na lavoura de cana.

Na Vila Prudenciana, os “gatos”, pessoas encarregadas de contratar os trabalhadores rurais, tinham seu próprio veículo para locomoção (geralmente ônibus que foram comprados de empresas na capital paulista), visando o transporte para as áreas da Usina Nova América.

A concentração de pessoas na Vila Prudenciana viabilizou o surgimento de novos loteamentos nas imediações tornando a região um espaço cuja concentração de trabalhadores rurais foi aumentando no período em que o corte se restringia à atividade manual.

Em um novo espaço urbano, as famílias passaram a lutar por novos serviços como creches e escolas para os filhos dos trabalhadores rurais. A atuação da igreja no espaço urbano foi fundamental enquanto fator de organização social. Em 1970, tal região de Assis não contava com uma liderança local que permitisse, por exemplo, uma “pressão” junto aos órgãos públicos. Com a intensidade do trabalho missionário lançado por ordens femininas católicas, o resultado foi a constituição de um movimento que terminou na criação da Associação de Moradores, elegeu vereadores e teve um peso decisivo na escolha do executivo municipal.(CAMPOS JR: 1991).

A Associação de Moradores surgiu como uma forma de mobilização do bairro, junto ao poder municipal, mostrando as necessidades, aspirações da população local e um canal para futuras reivindicações.

## **Conclusão**

As transformações ocorridas na agricultura nacional e regional permitiram um crescimento no plano econômico das atividades ligadas ao campo. Com a entrada das relações capitalistas na agricultura, houve um processo de expulsão acelerada de pessoas anteriormente ocupadas no setor agrícola para a cidade, promovendo um crescimento da periferia de cidades médias e grandes em vários estados da região Sudeste.

No caso específico da Alta Sorocabana de Assis, o contingente migratório acabou direcionado para a periferia da cidade, promovendo um crescimento desordenado; problemas de natureza social no espaço urbano e a criação de loteamentos sem a estrutura necessária para atender as necessidades da população que se deslocou.

A Vila Prudenciana surgiu no cenário assisense enquanto local de povoamento gradativo. Ganhou impulso a partir dos anos 70 com a presença de novos contingentes populacionais expulsos, em virtude de novas relações promovidas pelo estatuto do trabalhador rural, em vigor a partir de 1968.

Por outro lado, os grupos de moradores, a maioria bóias-frias, organizaram movimentos reivindicatórios que pressionaram o poder público municipal. Este poder público passou a atender a população, já que a concentração de pessoas tornou o local atrativo do ponto de vista eleitoral.

## **BIBLIOGRAFIA.**

ALMEIDA, Josimar Paes, *A Extinção do Arco Íris. A Agroindústria e o Eco-Histórico*. Dissertação (Mestrado em História). Assis: FCL. Unesp, 1987.

BRAY, Sílvio Carlos. *A Cultura da Cana-de-Açúcar no Vale do Paranapanema*. Tese (Doutorado em Geografia) FFLCH. USP. São Paulo, 1980.

CAMPOS JR. Luis de Castro. *A Agroindústria e o Espaço Urbano de Assis: Vila Prudenciana 1970-1991*. Dissertação (Mestrado em História) FCL. Unesp. Assis, 1992.

FONZAR, Benedicta C. *O Processo de Ocupação Regional. O Modelo Urbano e o Conforto Térmico da Alta Sorocabana: Um Teste Aplicado à Presidente Prudente*. Revista Brasileira de Geografia. n.4, p. 399-501, out/dez. 1986.

IANNI, Octávio. *Origens Agrárias do Estado Brasileiro*. São Paulo: Brasiliense, 1984.

MELLO, Maria Conceição D, Incao. *O Bóia-Fria: Acumulação e Miséria*. Petrópolis: Vozes, 1975.

MULLER, Geraldo. *As Relações Indústria/Agricultura e os Padrões Agrários no Brasil*. Rascunho. Araraquara, FCL – Unesp, n.2, 44 p. 1989.

SINGER, Paul, *Economia Política da Urbanização e do Desenvolvimento*. São Paulo: Brasiliense, 1967.



Informática





Luiz Carlos BEGOSSO<sup>8</sup>

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP



RESUMO: Neste artigo discutimos o ciclo de vida da engenharia de usabilidade e a importância de agregá-la ao ciclo de desenvolvimento de software tradicional.

PALAVRAS-CHAVE: Interface; Usabilidade.

ABSTRACT: In this paper we discuss the engineering usability lifecycle and the importance of joining it to the cycle of traditional software development.

KEYWORDS: Interface; Usability.

---

<sup>8</sup> Doutorando pela USP – SP.

## 0. Introdução

Com o advento da internet, a construção de sistemas computacionais deixou de se preocupar apenas com a modelagem de dados, especificação de processos, técnicas de programação etc., para se direcionar também aos estudos da relação usuário e aplicação.

Interfaces repletas de termos técnicos ou estrangeiros, cores exageradas etc., devem adaptar-se às novas características de usabilidade ou perderão, cada vez mais espaço para a concorrência.

A usabilidade, como veremos adiante, não está restrita apenas à web, ela abrange também produtos físicos e softwares aplicativos que, de uma forma ou de outra, interagem com grupos específicos de usuários.

Neste estudo, interessa-nos abordar características e propriedades teóricas da engenharia de usabilidade como disciplina reguladora na construção de softwares.

## 1. Usabilidade

Segundo Mayhew (1999:01), usabilidade é uma característica mensurável de interface de usuário que está presente num produto em maior ou menor grau. Podemos ressaltar duas dimensões da usabilidade. A primeira é a *facilidade de aprender* a interface para usuários iniciantes e casuais. A segunda é a *facilidade de usar* (eficientemente) a interface para usuários freqüentes e experientes, depois que eles dominarem a aprendizagem inicial da interface.

De acordo com Nielsen (2000), a usabilidade tem, hoje, um papel determinante na economia da Internet, o que não ocorria no passado. Quando um produto físico era desenvolvido, o usuário experimentava a usabilidade deste equipamento, mas apenas depois de comprado e pago. Com aplicativos para web ou software comerciais/industriais, a situação é inversa. O usuário primeiro “experimenta” o produto e depois o compra.

Para alcançar a usabilidade, o projeto da interface de usuário, para qualquer produto interativo, inclusive software, precisa levar em conta vários fatores:

- Capacidade cognitiva, perceptual, motora e particularidades das pessoas em geral.
- Características especiais da população de usuário em particular.
- Características do ambiente de trabalho (físico e social) dos usuários.
- Características e exigências das tarefas dos usuários que estão sendo apoiados pelo produto.
- Capacidades e restrições do software escolhido e/ou hardware e plataforma para o produto.

Provenientes dos benefícios de *produtos usáveis*, para usuários empresariais, foram constatadas as seguintes características:

- Aumento da produtividade.
- Diminuição do tempo e custo de treinamento do usuário.
- Diminuição de erros do usuário.

- Aumento da precisão e interpretação dos dados.
  - Diminuição da necessidade de apoio técnico contínuo.
- Os benefícios obtidos pela usabilidade, para empresas de desenvolvimento de produtos físicos ou de software foram:
- Aumento nos lucros devido a produtos/serviços mais competitivos.
  - Diminuição no desenvolvimento global e custos de manutenção.
  - Diminuição nos custos de apoio ao cliente.
  - Aumento na "continuidade de negócios" (motivo: clientes satisfeitos) - follow on business.

A *Engenharia de Usabilidade*, segundo Mayhew (1999), é uma disciplina que fornece métodos estruturados para alcançar a usabilidade em projetos de interface de usuário, durante o desenvolvimento de um produto. Suas raízes encontram-se em outras disciplinas, tais como: a psicologia, a etnografia, a ciência cognitiva e a engenharia de software.

Similarmente aos padrões da análise de sistemas, as fases iniciais para o desenvolvimento de software focado na Engenharia de Usabilidade são:

1. Reconhecer as necessidades de usabilidade da organização.
2. Obter apoio gerencial para o "programa de usabilidade".
3. Conseguir recursos específicos para a engenharia de usabilidade.
4. Reestruturar o processo de software, integrando as atividades de usabilidade ao ciclo de vida.
5. Assegurar que todas as interfaces sejam submetidas a testes com usuários.

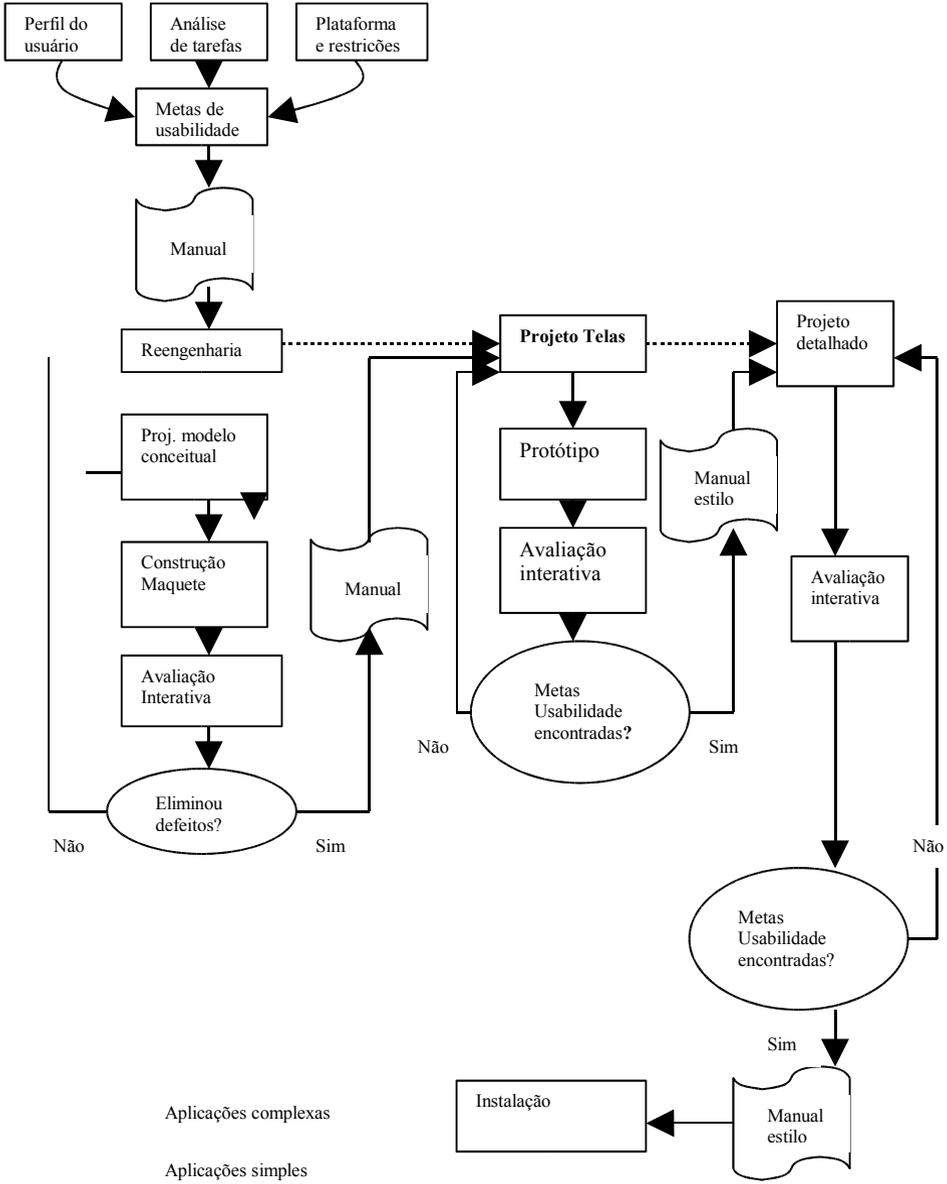
*Essas 5 fases iniciais são de fundamental importância para a implantação da cultura da usabilidade num projeto de desenvolvimento de software. Para um melhor entendimento do processo de estruturação de usabilidade, no desenvolvimento de software, foi constituído um ciclo de vida que estudaremos a seguir.*

## **2. O Ciclo de Vida da Engenharia de Usabilidade - Uma Avaliação**

O Ciclo de Vida de Engenharia de Usabilidade foi concebido por Mayhew (1999) e consiste em vários tipos de tarefas, como segue:

- Analisar os requisitos de usabilidade.
- Estabelecer metas de usabilidade a partir dos dados da análise de requisitos.
- Estabelecer tarefas, a partir das metas de usabilidade e de outros requisitos de dados.
- Avaliar as tarefas para o projeto de interação com o objetivo de atingir as metas de usabilidade.

A seguir apresentamos o ciclo de vida de engenharia de usabilidade definido pela autora:



Aplicações complexas

Aplicações simples



Notemos que, as fases iniciais do ciclo de vida apresentadas (levantamento das necessidades do usuário/sistema, por exemplo), muito se relacionam com os ciclos de desenvolvimento de software tradicionais.

Descreveremos, a seguir, cada uma das etapas do Ciclo de Vida da Engenharia de Usabilidade resumindo as idéias de Mayhew (1999:10):

Perfil do Usuário: é uma descrição das características do usuário, pertinentes ao projeto da interface (exemplo, frequência esperada de uso, nível de experiência de trabalho, familiaridade computacional). É obtido a partir da população de usuários. Essa descrição dirigirá o projeto da interface e identificará as principais categorias de usuários para a próxima fase: Análise de Tarefas.

Análise de Tarefas: é um estudo das atuais atividades do usuário, resultando numa descrição das tarefas, padrões de trabalho e entendimento do "porquê" o usuário realiza tais tarefas. Nessa fase é comum ocorrer mudança de requisitos, pois o usuário acaba entendendo por que ele realiza determinadas tarefas.

Plataforma e Restrições: é um estudo que antecede o projeto da interface, com o objetivo de avaliar a plataforma escolhida para o produto que se pretende desenvolver.

Metas de Usabilidade: nesta fase o analista deve especificar as *metas qualitativas*, que refletem as exigências de usabilidade definidas a partir do Perfil do Usuário e Análise de Tarefas. Deve especificar, também, as *metas quantitativas*, que definem o mínimo aceitável de desempenho e os critérios de satisfação baseados nas metas qualitativas. As metas de usabilidade apontam como forma de avaliar a iteratividade da interface.

As metas ajudam a diminuir o ciclo de vida de desenvolvimento do produto de usabilidade. Elas servem como critérios de aceitação durante a avaliação de usabilidade do produto.

Reengenharia: está baseada na Análise dos Requisitos (especificamente na Análise de Tarefas) do projeto da interface. O processo de reengenharia significa 'reestruturar' os processos antigos e elaborar novos. Essa reestruturação deve ser feita com cautela.

Para evitar problemas e não comprometer todo o projeto, o Analista deve validar a fase de Reengenharia com o usuário.

Projeto do Modelo Conceitual (MC): tem por objetivo identificar redes semânticas do usuário, decidir pelo estilo da interface, prever o comportamento da interface e as respostas do ambiente.

O modelo conceitual é uma coleção de associações, na mente, que permite associar "o que se sabe" com "o que se aprende".

Construção Maquete (MC): Após a obtenção do MC, o analista deverá identificar o mapeamento entre os conceitos manipulados pelo usuário e sua representação gráfica: desenhar a interface utilizando alguma ferramenta computacional ou papel e lápis. É aconselhável, também decidir pelo estilo da interface (janela, cores, etc). Ainda neste ponto, não pretendemos obter os *detalhes* do projeto de telas e nem o projeto funcional completo.

As etapas acima descritas gerarão o Manual de Estilo (que identifica como os objetos devem parecer e como devem se comportar) que será distribuído entre todos aqueles que trabalham no projeto.

A seguir, o Analista deverá prototipar o mapeamento entre os objetos e ações e os objetos do estilo adotado; e avaliar o protótipo segundo técnicas de avaliação de usabilidade. O protótipo avaliará as metas qualitativas do projeto de usabilidade.

Avaliação Interativa (MC): As maquetes são avaliadas e modificadas em conjunto com o usuário final na tentativa de executar tarefas com um mínimo de treino e intervenção, imaginando que elas (as maquetes) sejam o produto final. A interação é realizada até que a maioria dos erros sejam identificados, corrigidos e o MC atinja a estabilidade.

Uma vez completado o ciclo de desenvolvimento do software, o analista deverá proceder ao teste de usabilidade com o intuito de verificar, com usuários reais, se todas as metas estabelecidas para o projeto foram atendidas.

O teste de usabilidade deve ser realizado de duas maneiras, pois apontam problemas diferentes e são utilizados de forma complementar:

Primeira: Teste Formal de Usabilidade tem por objetivo colocar usuários reais em contato com o produto. O teste é feito sobre a execução de um conjunto definido de tarefas reais. Os resultados são extraídos da observação do uso real. Seria interessante que o teste fosse realizado no ambiente de trabalho do usuário (se não for possível, o ambiente deve ser o mais próximo do real).

Segunda: A Inspeção de Usabilidade utiliza pessoas de diversas formações (especialistas em usabilidade, especialistas no domínio, desenvolvedores, etc), para avaliar o potencial de usabilidade do produto.

De acordo com Pressman (1995:610), o *projeto de software*, num sentido amplo, compreende o projeto das interfaces e o projeto dos fluxos de informação que resultarão num sistema de apoio à decisão.

### **3. Conclusão**

Neste estudo abordamos o ciclo de vida da engenharia de usabilidade como forma de ressaltar aspectos importantes da interação interface versus usuário durante o desenvolvimento de software.

É interessante notar que, algumas atividades do ciclo de vida da engenharia de usabilidade, podem ser realizadas em paralelo aos ciclos de desenvolvimento de software tradicionais.

Nossa proposta é incorporar o ciclo de vida da engenharia de usabilidade ao ciclo de vida tradicional. Para tanto, é preciso agregar novos valores ao projeto orientado para seres humanos e para o projeto orientado aos fluxos de informação. Isso será alcançado quando as pessoas envolvidas nos dois projetos interagirem de forma a garantir consistência nessa colaboração.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MAYHEW, Deborah J. *The usability engineering lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1999.

NIELSEN, Jakob. *Projetando websites*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software*. São Paulo: Makron Books, 1995.



**Luiz Ricardo BEGOSSO<sup>9</sup>**

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP



**RESUMO:** A indústria de software tem enfrentado um forte crescimento e uma crescente competição, forçando as empresas a mudarem seus paradigmas e encararem o fator qualidade como fundamental para suas sobrevivências. O mercado de trabalho para o desenvolvimento de software tem necessidade de profissionais com características que as universidades têm dificuldades de embutir em seus alunos. Este trabalho relata os resultados da implantação de um ambiente de ensino universitário que favoreça o crescimento da maturidade de seus alunos para a Engenharia de Software.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade de Software; Modelos; Engenharia de Software.

**ABSTRACT:** Software industry has been facing a strong growth and a growing competition, forcing its companies to change their paradigms and face the factor quality as fundamental for their survival. Software development marketplace is lacking in professionals with such characteristics that universities find it difficult to build in its students. This paper presents the results of the implantation of a university teaching environment that favors the growth of maturity for Software Engineering in its students.

**KEYWORDS:** Software Quality; Models; Software Engineering.

---

<sup>9</sup> Doutor em engenharia Elétrica: Sistemas Digitais pela USP, São Paulo-SP.

## 0. Introdução

Atualmente, a competitividade no mercado global tem forçado a indústria de software a caminhar para a maturidade, por meio da implantação de padrões de qualidade. Para atingir este objetivo, tem sido necessário fazer altos investimentos em treinamento de profissionais que nela atuam.

A prática demonstra que, para uma organização atingir o nível 2 do modelo CMM, ela normalmente gasta um tempo maior do que o tempo necessário para atingir o nível 3 (HERBSLEB et al., 1997), embora este último possua um número maior de áreas chave (KPAs) para ser atendido (PAULK et al, 1995). Uma das razões para este resultado é a falta de conhecimento sobre qualidade dos profissionais que atuam nas organizações do nível 1, ou seja, sua imaturidade.

Embora vários modelos de melhoria da qualidade tenham sido implantados há vários anos, o atual grau de adoção de boas práticas de Engenharia de Software pela indústria ainda é considerado muito baixo, especialmente quando se trata com recém formados. Uma das razões para este fato é a pouca ênfase dada pelos cursos de Computação à prática extensiva de normas de qualidade.

A indagação sobre qualidade nos cursos universitários tem sido uma preocupação contínua. Não somente tem havido debates sobre a definição e reconhecimento da qualidade, como também sobre como medi-la, já que a atividade de avaliação é um componente crucial de qualquer sistema de qualidade.

Um tema que tem sido freqüentemente abordado pela indústria de software e pela academia é a maturidade de seus profissionais para a qualidade.

Implantar um ambiente de ensino de maturidade no nível universitário não é uma tarefa trivial, sendo muito difícil definir o conceito de qualidade no contexto do ensino. Para os objetivos deste trabalho, define-se como profissional maduro para a qualidade de software, aquele que tem a habilidade de colocar em prática os conceitos de qualidade de software em qualquer ambiente em que ele vá trabalhar, tendo incorporado e levando consigo a prática de agir conforme processos definidos e estabelecidos. Esse profissional deve ter condições de desenvolver um trabalho de qualidade, mesmo estando em uma organização considerada imatura, devendo ser capaz de levar maturidade ao processo de desenvolvimento de software.

A formação de um profissional maduro implica em dois pontos fundamentais: na introdução dos conhecimentos relacionados à esta disciplina e no fato dele já os ter praticado em um ambiente de maturidade para a qualidade de software, isto é: um ambiente cujos processos de desenvolvimento seguem alguma norma ou modelo de qualidade. É de se esperar que quanto maior o tempo de exposição do aluno nesse ambiente, maior será também o seu grau de maturidade.

Tal ambiente deve ser composto por um processo definido de desenvolvimento de software, por objetivos didáticos das disciplinas envolvidas na área, ferramentas e o desenvolvimento de trabalhos práticos.

## 1. O Ambiente de Maturidade

Para o estabelecimento do Ambiente de Maturidade, foi definido um plano composto por seis etapas, que se encontra descrito com detalhes em BEGOSSO; FILGUEIRAS (2002a) e BEGOSSO; FILGUEIRAS (2002b). As etapas desse plano são:

- identificação e estudo de uma filosofia pedagógica que possibilite que a construção do conhecimento dos alunos ocorra de forma natural e seja adequada para a implantação deste ambiente de ensino;
- seleção e avaliação de uma instituição alvo, onde os princípios propostos neste trabalho possam ser ensaiados, a Fundação Educacional do Município de Assis;
- identificação das características de maturidade para a Engenharia de Software;
- identificação dos objetivos de aprendizagem que propiciam o crescimento da maturidade do engenheiro de software;
- aplicação dos objetivos de aprendizagem ao currículo da instituição alvo por meio do estabelecimento do programa das disciplinas e da implantação de um processo para desenvolvimento de software;
- aplicação do currículo proposto aos alunos da instituição alvo durante dois ciclos de controle e avaliação dos resultados.

A indústria de software tem apontado deficiências na formação dos profissionais que saem das universidades, baseada em suas próprias necessidades. Portanto, esses aspectos devem ser enfatizados na formação dos alunos. Algumas características importantes para proporcionar maturidade ao profissional de desenvolvimento de software estão descritas na Tabela 1.

Características Cognitivas
Boas práticas de Engenharia de Software
Documentação
Gerência de Projetos
Métodos de Engenharia de Software
Princípios, normas e padrões de qualidade
Características de Atitudes
Conhecimentos das realidades do mercado de trabalho
Ética profissional
Necessidade de aprendizado contínuo
Necessidade de planejamento
Perspectiva sobre o ser humano
Relacionamentos interpessoais, sociabilidade
Características de Habilidades
Adaptação à novas práticas
Adaptação ao ambiente de trabalho
Comunicação oral e escrita
Experiência prática em um ambiente de maturidade
Ferramentas de Engenharia de Software
Manutenção de programas desenvolvidos por outros
Trabalhar em equipes

Tabela 1 – Características de Maturidade para a Engenharia de Software

Para a implantação do Ambiente de Maturidade, foram definidos mecanismos, ou seja, recursos didáticos presentes nas disciplinas afins da área de Engenharia de Software, que descrevem os passos para atingir seus objetivos.

Para verificação da eficácia do mecanismo em relação ao atendimento de seus objetivos didáticos pelos alunos, torna-se necessário a associação de um processo de avaliação de cada um deles, indicando ao professor os pontos fundamentais de verificação do atendimento dos objetivos do mecanismo junto aos alunos.

A Figura 1 ilustra uma visão geral do Ambiente de Maturidade.

Para avaliar o crescimento da maturidade entre os alunos do curso, foi criado um processo de verificação, cuja metodologia consistiu em analisar o grau de adoção dos conceitos de maturidade em Engenharia de Software no desenvolvimento dos projetos realizados pelos alunos do último ano do curso. Esse processo de verificação consistiu na aplicação de um questionário composto por 92 perguntas, que abordam três aspectos de conceitos: cognição, atitude e habilidade.

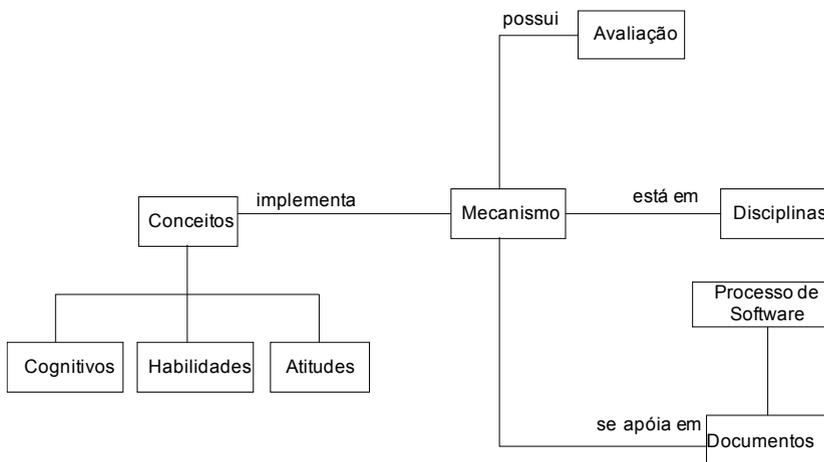


Figura 1 – Visão geral do Ambiente de Maturidade

O processo de verificação é um complemento ao processo de avaliação objetivo, tradicionalmente adotado pelas disciplinas dos cursos de graduação. Logo, esse processo não deve ser utilizado para o cômputo de notas e promoção, pois não se deve objetivar a reprovação de um aluno, mesmo que ele não tenha percebido seu crescimento de maturidade.

As respostas possíveis para as perguntas são do tipo: Nunca, Quase Nunca, Às Vezes, Quase Sempre ou Sempre. Algumas poucas perguntas, muito específicas, têm como respostas possíveis: Sim ou Não.

Os alunos do último ano do curso foram submetidos ao processo de verificação em duas oportunidades: a primeira, no final de outubro de 2001, e a segunda em junho de 2002.

Além disso, os professores envolvidos com o projeto também participaram do mesmo processo de verificação, porém com o objetivo de verificar como seus alunos

utilizam os conceitos de maturidade no desenvolvimento de seus projetos. Essa verificação ocorreu em dois momentos: o primeiro, no final do ano letivo de 2000, serviu como base para a criação de dados históricos para serem utilizados na avaliação de crescimento da maturidade dos alunos durante as próximas verificações. O segundo momento ocorreu em agosto de 2002. Nessa fase foi possível obter dados sobre como os professores visualizam a forma como seus alunos desenvolvem projetos de software.

## **2. Resultados da implantação do Ambiente de Maturidade**

Para avaliar a maturidade dos alunos, é importante observar como eles próprios se enxergam sob este aspecto. Nisso reside a importância da aplicação de um questionário em que os alunos respondem como eles consideram suas adoções de conceitos de maturidade em Engenharia de Software, durante o desenvolvimento de seus projetos.

Após a aplicação completa do ambiente de maturidade por um período de três semestres letivos e as quatro fases de coleta de dados do processo de verificação realizadas entre os alunos e professores, pôde-se observar que o processo de implantação do ambiente de maturidade foi bem sucedido, revelando que realmente houve crescimento da maturidade para a Engenharia de Software entre os alunos.

A seguir, são apresentados todos os resultados finais obtidos com o processo de implantação do ambiente de maturidade no curso de Ciência da Computação da instituição alvo.

Os resultados estão separados por “objetivos atingidos”, “objetivos parcialmente atingidos”, “objetivos não atingidos” e “objetivos não tratados pelos mecanismos”. Os números que antecedem os conceitos de maturidade referem-se às perguntas do processo de verificação.

### Objetivos Cognitivos Atingidos pelos Mecanismos:

- (4) Realizar revisões periódicas do estado de cada projeto.
- (5) Realizar revisões e inspeções do projeto.
- (6) Aplicar codificação padrão comum a todos os projetos.
- (8) Realizar um procedimento documentado para estimativas de esforço, cronograma e custo.
- (10) Realizar testes independentes conduzidos por usuários, antes da finalização do desenvolvimento.
- (12) Relacionar ao processo de estimativas o esforço estimado com o esforço atual.
- (16) Realizar acompanhamento do projeto para monitorar seu progresso.
- (19) Realizar a produção de estimativas e cronogramas.
- (20) Realizar procedimentos para controlar as mudanças dos requisitos.
- (22) Realizar testes independentes conduzidos por usuários, antes da finalização do desenvolvimento.
- (26) Utilizar dicionário de dados para controlar e armazenar os detalhes de todos os arquivos de dados e seus campos.

- (30) Realizar a especificação dos requisitos do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (34) Realizar a especificação das estruturas de dados do projeto de acordo com um padrão pré-definido.
- (36) Realizar a especificação dos procedimentos do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (39) Realizar a especificação do controle do tempo gasto para a realização de cada tarefa de codificação do projeto de acordo com um padrão pré-definido.
- (42) Desenvolver projetos utilizando a Análise Essencial de Sistemas.
- (43) Desenvolver projetos utilizando a Análise Estruturada de Sistemas.
- (46) Possuir conhecimentos de modelos de qualidade de software.
- (47) Desenvolver projetos adotando conceitos dos modelos de qualidade de software.
- (48) Realizar revisões formais e informais durante o processo de desenvolvimento do software.
- (49) Realizar testes de aceitação do produto de software desenvolvido junto ao cliente.
- (50) Realizar a documentação das fases do ciclo de vida do software durante e não depois do desenvolvimento.

#### Objetivos Cognitivos Parcialmente Atingidos pelos Mecanismos:

- (11) Utilizar procedimento para verificar que o usuário deu aceitação ao software desenvolvido.
- (17) Realizar comparações com os níveis de desempenho estimados e atuais.
- (25) Utilizar métodos de prototipação para garantir os elementos de requisitos do software.
- (28) Realizar a especificação de tempo de desenvolvimento do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (29) Realizar a especificação de custos de desenvolvimento do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (32) Realizar a especificação dos resultados da revisão formal dos requisitos do software de acordo com um padrão pré-definido.

#### Objetivos Cognitivos não Atingidos pelos Mecanismos:

- (1) Estabelecer uma função de controle de mudança para cada projeto.
- (2) Estar consciente da existência de ferramentas CASE ou outras novas tecnologias para a Engenharia de Software.
- (31) Realizar a especificação das mudanças de requisitos do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (21) Realizar procedimentos para controlar as mudanças do código e especificações.
- (41) Realizar a especificação dos resultados dos testes do projeto de acordo com um padrão pré-definido.
- (44) Desenvolver projetos utilizando a Análise Orientada a Objetos.

### Objetivos Cognitivos não Tratados pelos Mecanismos:

- (3) Desenvolver avaliação formal de riscos, benefícios e viabilidade de projetos antes de iniciar o desenvolvimento.
- (7) Realizar um procedimento documentado para estimativas de tamanho.
- (9) Realizar planejamento de testes antes da programação.
- (13) Relacionar ao processo de estimativas o tamanho estimado com o tamanho atual.
- (14) Manter estatísticas sobre as fontes dos erros e suas análises.
- (15) Realizar estatísticas de eficiência de testes e suas análises.
- (18) Realizar registro de problemas de pós-implantação e acompanhamento de sua efetiva resolução.
- (23) Utilizar ferramentas para rastrear requisitos, projeto, e código.
- (24) Utilizar ferramentas de teste automatizadas.
- (27) Utilizar ferramentas de software para realizar o planejamento, estimativas e cronogramas do projeto.
- (33) Realizar a especificação do plano de testes de aceitação do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (35) Realizar a especificação da arquitetura do software de acordo com um padrão pré-definido.
- (37) Realizar a especificação das interfaces do projeto de acordo com um padrão pré-definido.
- (38) Realizar a especificação do planejamento de tarefas de codificação do projeto de acordo com um padrão pré-definido.
- (40) Realizar a especificação do controle de defeitos de codificação do projeto de acordo com um padrão pré-definido.
- (45) Desenvolver projetos utilizando conceitos de Especificação Formal de Software.
- (51) Desenvolver projetos utilizando algum modelo pessoal de melhoria da qualidade de software.

### Objetivos de Atitude Atingidos pelos Mecanismos:

- (53) Estar ciente do fato de haver possibilidades de mudanças nos requisitos do software.
- (54) Estar ciente do fato de haver possibilidades de mudanças no cronograma de desenvolvimento do software.
- (55) Conhecer o Código de Ética da Engenharia de Software aprovado pelo IEEE-ACM.
- (56) Atuar de forma consistente com os interesses públicos da comunidade.
- (57) Possuir consciência de que deve atuar de forma a atender os maiores interesses de seus clientes e empregadores, de forma consistente com os interesses públicos.
- (58) Possuir consciência de que deve atuar de forma a atender os maiores interesses de seus clientes e empregadores, de forma consistente com os interesses públicos.
- (59) Possuir consciência de que deve manter a integridade e independência durante seus julgamentos profissionais.
- (60) Possuir consciência de que, ao tornar-se líder ou gerente, deve promover um ambiente ético para o processo de desenvolvimento e manutenção de software.

- (61) Possuir consciência de que deve aumentar a reputação da profissão de Engenharia de Software de forma consistente com os interesses públicos.
- (62) Atuar de forma amigável e colaborativa com os colegas.
- (63) Possuir consciência de que deve preocupar-se com o aprendizado contínuo durante toda a vida profissional e promover um ambiente ético para a prática da profissão.
- (64) Possuir consciência de que devem preocupar-se com o aprendizado contínuo durante toda a vida profissional.
- (65) Possuir consciência de que não deve iniciar o projeto sem realizar planejamento.
- (66) Atuar de forma amigável e colaborativa com os colegas.
- (67) Relacionar-se bem com os pares, de forma colaborativa.
- (68) Relacionar-se bem com os pares, de forma colaborativa, mesmo em trabalhos individuais.

Objetivos de Atitude não Atingidos pelos Mecanismos:

- Nenhum item se enquadra neste aspecto.

Objetivos de Atitude não Tratados pelos Mecanismos:

- (52) Realizar estágios práticos em desenvolvimento de software fora do ambiente universitário, pelo menos uma vez por ano, a partir do primeiro ano de curso.
- (69) Possuir facilidades para se relacionar com os usuários do software a ser desenvolvido.

Objetivos de Habilidade Atingidos pelos Mecanismos:

- (71) Possuir facilidades para o aprendizado de nova linguagem de programação.
- (75) Possuir facilidades para adaptação ao ambiente de trabalho.
- (76) Possuir facilidades para adaptação a uma nova equipe de trabalho.
- (83) Possuir experiência prática em um ambiente de desenvolvimento de software, cujos processos estão definidos e estabelecidos.
- (84) Possuir experiência prática em um ambiente de desenvolvimento de software cujos membros têm forte preocupação com a qualidade do processo e dos produtos.
- (86) Possuir experiência prática com a manutenção de programas desenvolvidos por outras pessoas.
- (87) Realizar tarefas em Equipes.
- (89) Realizar o projeto do software em equipes.
- (91) Realizar a documentação do projeto do software em equipes.

Objetivos de Habilidade Parcialmente Atingidos pelos Mecanismos:

- (70) Possuir facilidades para adaptação à novas práticas de desenvolvimento de software.
- (81) Possuir facilidades para escrever / documentar.
- (82) Possuir facilidades para realizar apresentações orais.

Objetivos de Habilidade não Atingidos pelos Mecanismos:

- (88) Realizar a definição de requisitos do software em equipes.

Objetivos de Habilidade não Tratados pelos Mecanismos:

- (72) Possuir facilidades para o aprendizado de novas ferramentas.
- (73) Possuir facilidades para o aprendizado de novos modelos de Engenharia de Software.
- (74) Adaptar-se com facilidade quando ocorre a mudança de procedimentos de desenvolvimento no meio do projeto.
- (77) Sentir-se pressionados pela necessidade de atendimento de mais requisitos dentro de cronograma apertado.
- (78) Sentir-se pressionado pela necessidade de atendimento de mudanças dos requisitos do software dentro de cronograma apertado.
- (79) Adaptar-se com facilidade quando ocorre a atualização do software de desenvolvimento no meio do projeto.
- (80) Adaptar-se com facilidade quando ocorre a atualização do hardware de desenvolvimento no meio do projeto.
- (85) Possuir experiência com ferramentas CASE.
- (90) Realizar a codificação do software em equipes.
- (92) Adaptar-se com facilidade quando ocorre a saída de um membro chave da equipe.

### 3. Conclusões

De acordo com os resultados apresentados na seção anterior, pode-se concluir que foi obtido um ambiente, conforme a proposta deste trabalho. Esse ambiente permite o crescimento da maturidade em Engenharia de Software para os alunos de um curso de Ciência da Computação. A adequação desse ambiente foi comprovada pelo processo de verificação, aplicado aos alunos e professores do curso.

O ambiente de maturidade implementado neste trabalho enfatizou a prática de princípios de qualidade e conceitos que influenciam a maturidade do processo de desenvolvimento de software. Dessa forma, o ambiente permite aos alunos alcançarem resultados superiores em relação ao treinamento oferecido pela indústria de software, pois enquanto o treinamento é uma atividade de curta duração com um objetivo específico, enfocando basicamente as informações imediatamente úteis, o ensino universitário é um processo construtivo de longa duração, projetado para construir uma fundação de conhecimentos e habilidades que deverão durar por toda a vida do profissional. O ambiente de maturidade permite que o aluno aprenda conceitos e técnicas mais eficazmente, adquirindo hábitos difíceis de serem quebrados.

O processo de verificação adotado para avaliar o crescimento da maturidade entre os alunos mostrou-se satisfatório na avaliação do processo, independentemente dos resultados obtidos e aponta para itens que devem ser melhorados. O processo de verificação permitiu obter-se uma visibilidade sobre os aspectos positivos e negativos do ambiente implantado, possibilitando verificar com clareza os objetivos de maturidade que foram atingidos, os que foram parcialmente atingidos, os que não foram atingidos e também os que não foram tratados pelos mecanismos desenvolvidos.

Um dos grandes benefícios da implantação do ambiente de maturidade foi a identificação dos objetivos de aprendizagem para um curso de Ciência da Computação permitir o crescimento da maturidade em Engenharia de Software a seus alunos, e a produção de um currículo, que pode sofrer evolução, para aplicação em um curso de graduação. Além disso, a criação de um processo de verificação para medir a melhoria, tanto do curso quanto de seus egressos, foi fundamental para que outras instituições tomem a iniciativa de implantar o processo aqui proposto.

Ainda para o ensino, outra grande contribuição foi avaliar a possibilidade do estabelecimento de um processo de desenvolvimento de software dentro do ambiente universitário, para atingir objetivos de crescimento de maturidade do aluno para a Engenharia de Software, o qual pode, no futuro, evoluir para o conceito de fábrica de software.

Como contribuição final deste trabalho, pode-se citar o fato do meio acadêmico e da indústria de software estarem compartilhando objetivos e responsabilidades a fim de formarem profissionais com maior maturidade para a Engenharia de Software.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEGOSSO, L. R.; FILGUEIRAS, L. V. L. *Environment for Maturity Development in a Computer Science Graduation Program*. In Proc. of the International Conference on Software Engineering Research and Practice, 400-405, Las Vegas, EUA, 2002a.

BEGOSSO, L. R., FILGUEIRAS, L. V. L. *Ambiente para o Desenvolvimento de Maturidade em um Curso de Ciência da Computação*. Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, vol. 4, pp. 69-78, Florianópolis, Brasil, 2002b.

HERBSLEB, J. D. et al. *Software Quality and the Capability Maturity Model*. Communications of the ACM, 40(6): 30-40, 1997.

HUMPHREY, Watts S. *A Discipline for Software Engineering*. Addison-Wesley Publishing Co, EUA, 1995.

PAULK, Mark et al. *The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process*. Addison-Wesley, EUA, 1995.



**Almir Rogério CAMOLESI** <sup>10</sup>

**Alexandre Maurício de LIMA** <sup>11</sup>

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP



**RESUMO:** Este trabalho apresenta a modelagem de um Ambiente de Gerenciamento de Ensino à Distância utilizando o modelo AMBER para a sua representação formal. Este trabalho faz parte do Projeto de Ensino à Distância da FEMA que busca soluções para o desenvolvimento de um ambiente de ensino à distância.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino à Distância; Metodologia para Desenvolvimento; AMBER; Sistemas de Gerenciamento; Modelagem Abstrata.

**ABSTRACT:** This paper presents the modelling of a Distance Education Management Environment using the model AMBER for its formal representation. This paper is part of FEMA Distance Project that searches solutions for the development of an Education environment.

**KEYWORDS:** Distance Education, Methodology for Development, AMBER, Management Systems, Abstract Modelling

<sup>10</sup> Doutorando em Sistemas Digitais pela USP, São Paulo-SP.

<sup>11</sup> Aluno do Programa de Iniciação Científica – PIC - do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis (IMESA).

## **0. Introdução**

No sentido fundamental da expressão, Ensino à Distância (EAD) é algo bastante antigo. Nesse sentido, EAD é o ensino que ocorre quando o professor (aquele que ensina) e o aluno (aquele a quem se ensina) estão separados no tempo ou no espaço. Segundo Chaves (1999), para que possa haver EAD, mesmo nesse sentido fundamental, é necessário que ocorra a intervenção de alguma tecnologia.

A primeira tecnologia que permitiu o EAD foi a escrita. A tecnologia tipográfica, posteriormente, ampliou o alcance do EAD. Conforme apresentado em Chaves (1999), o computador permitiu que o texto fosse enviado com facilidade a localidades remotas ou fosse buscado com facilidade nestas localidades. Mais recentemente, o aparecimento de "chats" ou "bate-papos" permitiu a comunicação síncrona entre várias pessoas e a Web permitiu não só que fosse agilizado o processo de acesso a documentos textuais, como também o acesso a gráficos, fotografias, sons e vídeos.

Existem pessoas que pressupõem que EAD não difere substancialmente do ensino presencial. Por isso, argumentam que, se o ensino presencial é bom, e é possível ensinar à distância, então devemos nos valer dessa oportunidade. Por outro lado, há aqueles que vêm vantagens no EAD em relação ao ensino presencial: maior alcance, razão custo/benefício mais favorável e, principalmente, maior flexibilidade.

As metodologias para o desenvolvimento de Ensino à Distância costumam empregar linguagens naturais, que são intrinsecamente ambíguas. As especificações informais, freqüentemente, induzem a diferentes interpretações e implementações incompatíveis podem ser geradas a partir das mesmas.

Especificações formais, além de eliminar ambigüidades, podem ser úteis também em todo o ciclo de vida (especificação, verificação, implementação e teste) de tais aplicações. Para que um sistema possa ser especificado formalmente, uma Técnica de Descrição Formal (TDF), que é uma linguagem textual ou gráfica com um poder de abstração superior ao encontrado nas linguagens de programação, faz-se necessária.

Neste trabalho será apresentado neste trabalho o Modelo AMBER formalizado por Quartel (1996), que foi desenvolvido na Universidade de Twente/Holanda, com o objetivo de especificação de sistemas distribuídos e aqui será utilizado na modelagem de um Ambiente de Gerenciamento para Ensino à Distância (AGEAD)

Este trabalho apresentará, na seção 1, alguns conceitos relevantes ao desenvolvimento de um Ambiente de Gerenciamento para Ensino à Distância. Um modelo para representação formal desse Ambiente será apresentado na seção 2. Na seção 3 será ilustrada a modelagem abstrata de um AGEAD, e na seção 4 serão expostos algumas conclusões e trabalhos futuros.

### **1. Aspectos Básicos para o Desenvolvimento de um Ambiente de Gerenciamento de Ensino à Distância**

O desenvolvimento de um AGEAD deve, primeiramente, visar às necessidades do estudante e não somente os aspectos tecnológicos em si. Um Ambiente de Gerenciamento de Ensino à Distância deve considerar a idade, fatores socioeconômicos, interesses, nível educacional e familiaridade com métodos de EAD dos estudantes, assim como a desenvoltura do professor diante desta tecnologia. Um aspecto

importante para um AGEAD é ter um professor atento, confiante, adaptado aos equipamentos, que usa mídia criativa e mantém um alto nível de interatividade com os estudantes.

Além de um quadro de pessoal experiente, um AGEAD deve satisfazer algumas premissas diagnosticadas pelos atuantes diretos com o Ambiente (professores e alunos):

Interatividade – Apresenta-se de várias formas: entre aluno e professor; entre aluno e o Ambiente de aprendizagem e, entre o professor e o Ambiente.

Aprendizado Ativo – O aluno deve se sentir responsável pelo conteúdo ensinado e pela maneira como ele é ministrado (cabe ao professor estimular essa participação ativa do aluno).

Comunicação Efetiva – Uma escolha correta do meio, da imagem e dos recursos é essencial para o aprendizado efetivo (conceitos pedagógicos).

Segundo Machado (1998), um AGEAD tem vários componentes, entre eles:

- Servidores: componentes responsáveis pela manutenção e controle de diversos computadores em rede.
- Controle de Mensagens: administração dos endereços de e-mail e controle do tráfego de mensagens.
- Banco de Dados: programas responsáveis por guardar informações relacionadas ao ambiente.
- Interfaces de Acesso: conjunto de programas integrados para os diversos tipos de acessos ao Ambiente.

Conforme enfocado por Machado (1998), os serviços básicos disponibilizados por um AGEAD estão centrados na preparação, apresentação e administração de material instrucional para ensino ou treinamento. O projeto IMS (1998) oferece alguns destes serviços: disponibilizar material hipermídia; avaliar o processo e o desenvolvimento dos alunos, administrar provas e testes; manter banco de dados; fornecer links para outros pontos da Web; fornecer trabalhos cooperativos em grupo etc.

A seguir são apresentados alguns conceitos básicos do modelo Amber para a representação formal do AGEAD.

## 2. Modelo Amber para especificação de Sistemas Distribuídos

O projeto *LOTOSphere* do programa europeu *ESPRIT II* desenvolveu uma série de especificações LOTOS de protocolos do modelo *Open Systems Interconnection* (OSI) ISO(1984), e um conjunto de ferramentas para LOTOS chamado *LOTOS Interactive Tool Environment* (LITE). Baseados na experiência adquirida no projeto LOTOSphere, um grupo de pesquisadores da Universidade de Twente (Holanda), desenvolveu o modelo AMBER visto em Quartel (1996), que se constitui de uma base de conceitos arquitetônicos com o objetivo de facilitar o desenvolvimento de sistemas distribuídos. Uma metodologia baseada nesse modelo é apresentada em Vissers (1998). Em Camolesi (2000), utilizou-se o modelo AMBER em uma das fases de sua metodologia. No projeto holandês Testbed (1999) foram desenvolvidas ferramentas para esse modelo.

### 2.1. Conceitos básicos

Quando nos referimos a um sistema, de maneira geral, estamos interessados no que o mesmo pode nos proporcionar. De forma análoga, o modelo AMBER foi estruturado em termos de *entidades funcionais*, as quais modelam a identidade de sistemas ou partes em sistemas maiores, e *comportamentos*, os quais modelam as funções das entidades funcionais.

Um sistema interage com o seu ambiente por meio de mecanismos que são desenvolvidos especialmente para tal fim. Um ponto de interação representa de modo abstrato mecanismos que suportam a interação entre sistemas. O comportamento de uma entidade funcional só pode ser acessado por outra entidade funcional por meio de um de seus pontos de interação.

Cada entidade funcional em um modelo tem um comportamento, o qual representa a funcionalidade dessa entidade. Um comportamento representa uma coleção de atividades que a entidade pode executar isoladamente ou em cooperação com outras entidades.

Atividades são executadas visando a obtenção de um resultado ou produto. Uma ação é um conceito abstrato introduzido para representar uma atividade executada por uma única entidade em um dado nível de abstração. Embora exista uma variedade infinita de atividades, um único conceito de ação é suficiente para modelar todas essas atividades, uma vez que as características essenciais de uma atividade são representadas por meio dos atributos da ação que modela esta atividade: *informação*, *tempo* e *local*. O atributo de informação representa o produto obtido na execução de atividade que está sendo modelada. O atributo de tempo representa o momento em que a atividade faz o seu produto ser disponível, enquanto que o atributo de local representa o local (físico ou lógico) no qual este produto está disponível. Uma ação ocorre uma única vez ou não ocorre, sendo que a ocorrência de uma ação representa o término com sucesso de uma atividade.

Uma interação representa uma atividade que é executada por dois ou mais sistemas em cooperação. A diferença entre uma interação e uma ação é que os participantes de uma interação podem influenciá-la de formas distintas, o que não é possível em uma ação.

A Figura 1a ilustra a representação gráfica de uma ação. A ação *login* representa uma atividade. Uma ação é representada por um círculo, enquanto o identificador da ação é colocado dentro desse círculo ou em um quadrado de texto ligado ao círculo por uma linha. Atributos da ação são representados dentro de um quadrado de texto. Os símbolos  $\iota$ ,  $\tau$  e  $\lambda$  representam os atributos de informação, tempo e local de uma ação, respectivamente. A Figura 1b ilustra a representação gráfica da ação *login* como uma interação entre o usuário e o sistema.

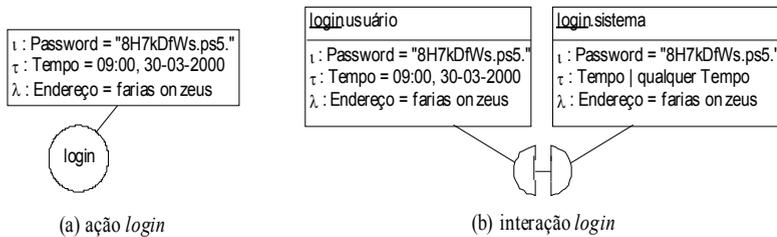


Figura 1: Ação e interação

## 2.2. Relações de causalidade

Uma ação pode ocorrer tanto sem restrições a partir do início da execução de um comportamento, chamada de *ação inicial*, quanto a sua ocorrência pode ser habilitada por meio da satisfação de uma condição, envolvendo a ocorrência ou não de outras ações, durante a execução de um comportamento. Uma relação de causalidade define a condição para a ocorrência de uma ação. Uma relação de causalidade consiste de:

- Uma condição de causalidade, a qual define como a ocorrência de uma ação depende da ocorrência ou não ocorrência de outras ações.
- Restrições dos atributos de ação, as quais definem como os valores dos atributos de informação, tempo e local estabelecidos pelas ações da condição de causalidade influenciam a ocorrência da ação e os respectivos valores de seus atributos.
- Um atributo de probabilidade, o qual define a probabilidade de ocorrência de uma ação, caso a condição de causalidade e as restrições dos atributos de ação sejam satisfeitas na execução de um comportamento. Neste artigo assumimos o valor 1 para este atributo, caso as duas condições anteriores sejam satisfeitas a ação deve ocorrer.

Um comportamento consiste de uma ou mais ações e as relações entre as mesmas. Como relações de causalidade são usadas para modelar as relações entre ações, um comportamento pode ser definido como um conjunto de relações de causalidade, uma para cada ação do comportamento.

Uma relação de causalidade permite a modelagem da ordem temporal das ocorrências de ações. Considerando-se duas ações *a* e *b*, as quais ocorrem nos instantes  $\tau_a$  e  $\tau_b$ , respectivamente, as seguintes condições básicas de causalidade podem ser definidas:

- Habilidade ( $a$  habilita  $b - \tau_a < \tau_b$ ), na qual a ocorrência da ação  $a$  é uma condição para a ocorrência da ação  $b$ .
- Desabilitação ( $a$  desabilita  $b - \tau_a > \tau_b$ ), na qual a não ocorrência da ação  $a$  é uma condição para a ocorrência da ação  $b$ , até que  $b$  ocorra.
- Sincronização ( $a$  sincroniza-se com  $b - \tau_a = \tau_b$ ), na qual a ocorrência da ação  $a$  é uma condição para a ocorrência da ação  $b$ , tal que  $a$  deve ocorrer simultaneamente com  $b$ .

Em alguns comportamentos, múltiplas condições básicas envolvendo ações diferentes devem ser satisfeitas para que uma determinada ação possa ocorrer. Tal situação pode ser representada por meio da conjunção de duas ou mais condições de habilitação, desabilitação ou sincronização envolvendo diferentes ações. Em outros comportamentos, pelo menos uma condição básica ou uma conjunção de condições deve ser satisfeita para que uma determinada ação possa ocorrer. Tal situação pode ser representada por meio da disjunção de duas ou mais condições de causalidade básicas ou conjunções de condições.

A Figura 2 ilustra a conjunção e a disjunção de condições de causalidade. Na [Figura 2a] a ocorrência da ação  $c$  é habilitada após a ocorrência de ambas as ações  $a$  e  $b$ , enquanto que na [Figura 2b] a ocorrência da ação  $c$  é habilitada após a ocorrência de pelo menos uma das ações  $a$  ou  $b$ .

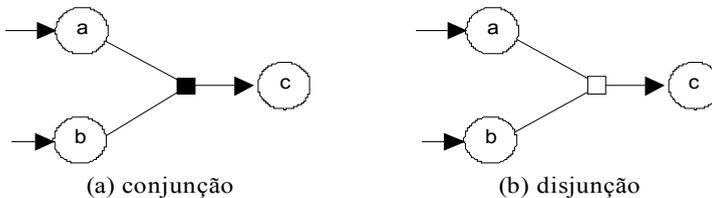


Figura 2: Conjunção e disjunção de condições de causalidade

A Figura 3 apresenta algumas relações comumente encontradas entre duas ações  $a$  e  $b$ . Comportamentos que consistem de múltiplas ações podem ser definidos por meio da conjunção e disjunção destas relações.

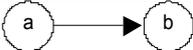
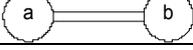
Relação entre ações	Representação gráfica
$a$ habilita $b$	
Escolha	
$a$ desabilita $b$	
Entrelaçamento	
Sincronização	

Figura 3: Relações comuns entre ações

### 2.3. Estruturação de comportamentos

Um comportamento complexo pode ser definido como uma estrutura que consiste de uma composição de comportamentos mais simples. Existem duas técnicas básicas para isso: usar relações de causalidade entre comportamentos e usar restrições aplicadas a ações comuns a comportamentos.

A estruturação usando causalidade é baseada na decomposição de uma relação de causalidade, de tal modo que uma ação e a condição para a sua ocorrência são definidas em comportamentos distintos. Nesse sentido, os seguintes elementos sintáticos foram definidos:

- Ponto de entrada, que consiste de um ponto em um comportamento a partir do qual ações deste comportamento podem ser habilitadas por meio de condições envolvendo ações de outros comportamentos.
- Ponto de saída, que consiste em uma condição de causalidade em um comportamento que pode ser utilizado para habilitar ações em um outro comportamento.

Na estruturação de um comportamento usando restrições, um comportamento é definido como uma composição de comportamentos mais simples com ações comuns (interações), em que cada comportamento contribui separadamente para a ocorrência das mesmas.

### 3. Exemplo ilustrativo: Modelagem Abstrata do AGEAD

Para a realização da modelagem abstrata do AGEAD foi utilizada uma metodologia em duas fases: Levantamento de Requisitos e Modelagem Abstrata. Na fase de Levantamento de Requisitos foram detectados os principais componentes e atividades constituintes de um AGEAD. Os dados obtidos foram analisados e um documento referente à estrutura foi gerado em Lima (2002). Na segunda fase, foi realizada a modelagem abstrata, utilizando o modelo AMBER, das atividades desempenhadas pelo ambiente.

### 1.3. Levantamento de Requisitos

Inicialmente na fase de levantamento de requisitos temos o Ambiente de Ensino à Distância AGEAD [Fabri00], composto por 4 componentes principais: Aluno, Professor, Centro de Controle Acadêmico e Ambiente de Gerenciamento de Sistema. Alunos, Professores e Centro de Controle Acadêmico são entidades que interagem diretamente com o Ambiente de Gerenciamento de Sistema, que por sua vez é constituído dos seguintes módulos:

- Integrantes: contém informações dos alunos, professores e membros gestores do sistema.
- Reuniões: módulo gerenciador de reuniões.
- Salas de Discussões/Reuniões: módulo que possibilita salas de “bate-papo”.
- Biblioteca Virtual: módulo responsável por guardar e disponibilizar material didático aos participantes.
- Cursos: módulo gerenciador dos diversos cursos que serão oferecidos;
- Ferramenta Didática: módulo que fornece ferramentas para elaboração de aulas, testes, cursos etc.
- Controle Acadêmico: módulo que realiza o controle acadêmico dos participantes.
- Mural de Avisos: módulo que contém os avisos gerais de informação.
- Listas de Discussões: módulo que fornece listas de discussões.

### 1.4. Modelagem do AGEAD

A modelagem abstrata do AGEAD é realizada com base no levantamento de requisitos. Inicialmente é identificada a entidade funcional que compõem o AGEAD em seu mais alto nível de abstração.

A Figura 4 apresenta as entidades funcionais do AGEAD e seus usuários. Entidades funcionais são representadas por retângulos com bordas entrecortadas, enquanto pontos de interação são representados por elipses. O AGEAD é composto pelas seguintes entidades funcionais: ALUNO (ALN), Aplicação de Gerenciamento de Sistema (AGS), PROFESSOR (PRF) e CCA. As entidades funcionais  $Aln_{1..n}$ ,  $Prof_{1..n}$  e  $CCA_{1..n}$  representam os usuários do Ambiente de Gerenciamento de Ensino à Distância (AGEAD).

Embora os pontos de interação  $pi_1$ ,  $pi_2$  e  $pi_n$  sejam representados por elementos gráficos distintos (cada um por uma elipse), estes modelam mecanismos comuns às entidades funcionais que interagem por meio dos mesmos. Um único ponto de interação suporta a ocorrência de múltiplas interações entre as entidades associadas.

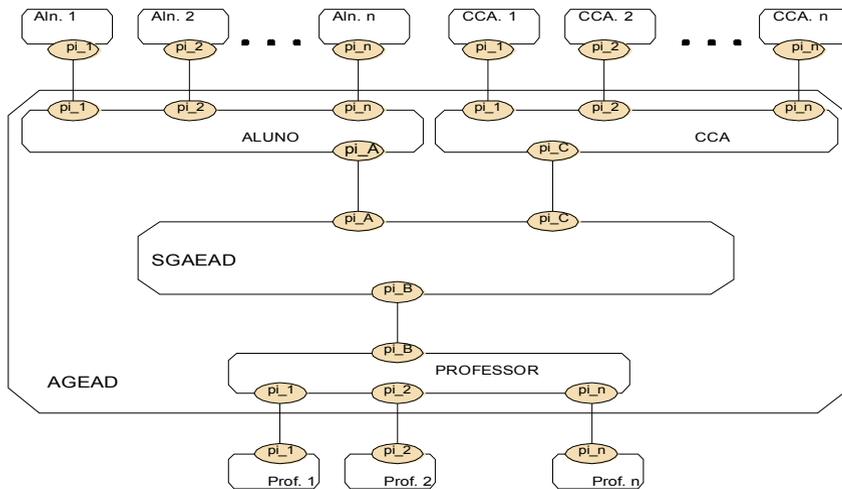


Figura 4: Entidades representando o AGEAD e seus usuários

### Acesso ao AGEAD

O comportamento *ALN-Login* é responsável pelas funções de acesso do usuário ao AGEAD. A Figura 5 ilustra o refinamento desse comportamento nas interações *Log.ALN* e *SndLog.ALN*. As interações *Log.ALN* e *SndLog.ALN* representam o recebimento das informações vindas do usuário e o envio das mesmas ao comportamento *AGS*, respectivamente.

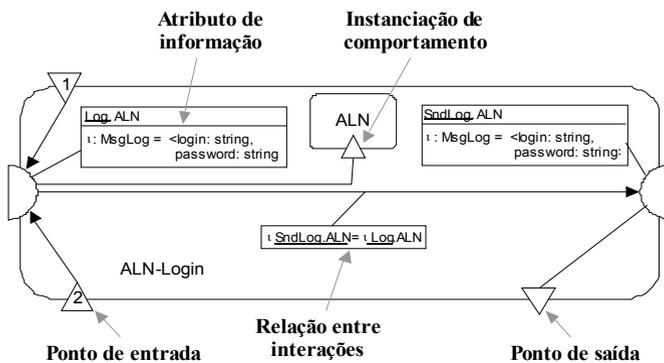


Figura 5: Subcomportamento ALN-Login

*ALN -Login* é instanciado por meio de um de seus pontos de entrada (“ação inicial”). Após ser instanciado, a interação *Log. ALN* é habilitada. A ocorrência desta interação habilita a interação *SndLog. ALN* e instancia de forma recursiva o comportamento *ALN*, permitindo a existência de várias instâncias deste comportamento em paralelo. O atributo de informação da interação *SndLog. ALN* assume o valor do atributo de informação da interação *Log. ALN*. Isto ocorre devido à existência de uma restrição imposta na relação entre as duas interações.

A seguir, a Figura 6 mostra a modelagem dos comportamentos *AGS-LogRec* e *AGS-Authentication*, responsáveis pela recepção e validação dos dados de acesso do usuário, respectivamente:

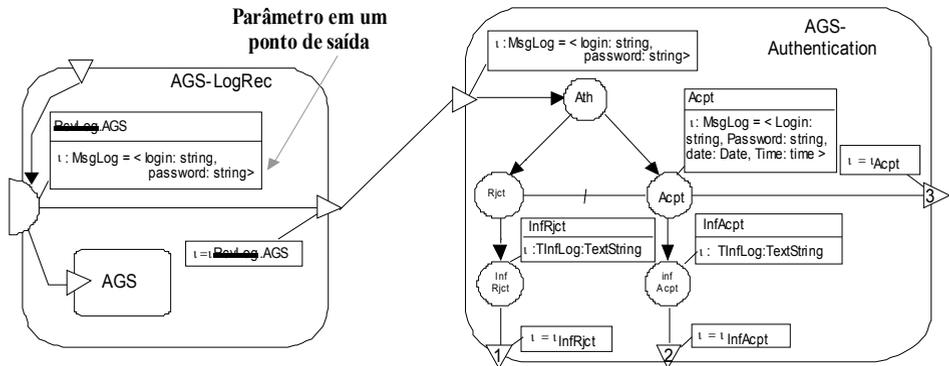


Figura 6: Subcomportamentos *AGS-LogRec* e *AGS-Authentication*

A recepção por parte do *AGS* dos dados do usuário a serem validados é feita por meio da interação *RcvLog.AGS*, do comportamento *AGS-LogRec*. A ocorrência desta interação instancia recursivamente o comportamento *AGS* e ao mesmo tempo habilita o comportamento *AGS-Authentication*. Os dados fornecidos pelo usuário são passados como restrições do ponto de saída.

O comportamento *AGS-Authentication* modela a validação dos dados de acesso do usuário ao *AGEAD*. A ocorrência da ação *Ath* habilita as ações *Rjct* e *Acpt*. A ocorrência de qualquer uma dessas ações desabilita a ocorrência da outra. Caso os dados fornecidos pelo usuário sejam inválidos, então ocorrerá a ação *Rjct* que habilitará a ocorrência da ação *InfRjct*. Caso contrário, os dados do usuário são válidos, ocorrerá a ação *Acpt*. Informações referentes à data e ao horário de acesso do usuário aos serviços do *AGEAD* são passados como restrições do ponto de saída 3.

A ação *InfRjct* modela a montagem de uma mensagem de erro informando o usuário que não teve acesso ao *AGEAD*. Esta mensagem é então enviada ao *ALN* por meio do ponto de saída 1. A ação *InfAcpt* modela a montagem de uma mensagem de sucesso no acesso aos serviços do *AGEAD*. Esta mensagem é então enviada ao *EUT* através do ponto de saída 2.

#### **4. Conclusão**

Neste trabalho apresentou-se a modelagem abstrata de um AGEAD, e para tal modelagem foi utilizado o modelo AMBER. Uma arquitetura para o AGEAD foi proposta e um exemplo ilustrativo, mostrando como é realizada a modelagem, foi desenvolvido.

O exemplo ilustrativo fundamentado em Ensino à Distância serviu para ilustrar como é constituído um AGEAD. Depois de modelado o AGEAD, pode-se verificar que fica mais fácil o entendimento das atividades desempenhadas pelo ambiente tornando mais simples a sua implementação. Quanto ao modelo AMBER foi constatado que é um modelo adequado à representação de tais aplicações e que o mesmo possui algumas limitações quanto à representação de características adaptativas presentes neste tipo de aplicação.

Como continuação deste trabalho serão realizados: a implementação do AGEAD e o estudo para extensão do modelo AMBER aos conceitos de adaptatividade. Tal extensão permitirá ao projetista maior facilidade no projeto de suas especificações possibilitando a obtenção de especificações com maior consistência e de fácil entendimento. Também estão sendo realizados estudos referentes ao desenvolvimento de uma ferramenta, que utilizará o novo modelo para dar suporte ao projetista na realização de suas especificações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMOLESI, A.R. *Uma metodologia para o Design de Serviços de TV-Interativa*, Dissertação de Mestrado, PPG-CC, UFSCar, Fevereiro/2000.

CHAVES, Eduardo. Ensino à Distância Conceitos Básicos. Disponível na Internet no endereço <http://www.edutecnet.com.br/>. 19/02/1999.

FABRI, José Augusto, et al.. Projeto EAD-IMESA, Um Ambiente de Gerenciamento Inteligente para Ensino a Distância, I Workshop de Informática Aplicada à Educação, Araraquara, 2000.

IMS Project. 1998. Disponível na Internet no endereço [www.imsproject.org](http://www.imsproject.org).

ISO/IS 8807, *Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - LOTOS - A Formal Description Technique Based on the Temporal Ordering of Observational Behaviour*, ISO, 1984.

LIMA, Alexandre Maurício de. Uma Metodologia para o Desenvolvimento de um Ambiente de Gerenciamento de Ensino à Distância. I WorkInfoIMESA, 2002.

MACHADO, Júlio Pereira; MENEZES, Paulo Blauth. Sistemas de Gerenciamento para Ensino a Distância. V Congresso Internacional de Ensino à Distância da ABED, 1998.

QUARTEL, Dick. Actions Relations – Basic design concepts for behaviour modelling and refinement, Ph.D Thesis, Netherlands, 1996.

TESTBED project <http://www.telin.nl/testbed/eng/index.html>, 1999.

VISSERS, C.A.; PIRES, L.F.; QUARTEL, Dick. *The architectural design of distributed systems*, Lecture notes for the design of telematic systems, University of Twente, Enschede - Netherlands, March 1998.



## **1. Introdução**

Desde as últimas décadas do século passado, a educação vem sofrendo mudanças significativas, em um processo de desenvolvimento e modernização de conceitos e métodos de ensino-aprendizagem, conseqüentes dos novos avanços científicos, como, por exemplo, a Internet (World Wide Web) e os computadores pessoais. Progressos esses que possibilitaram maior disseminação e eficácia, principalmente, da Educação à Distância (EAD).

Assim, cada vez mais, a EAD é valorizada como alternativa adequada para se introduzir melhorias nos sistemas educativos. Ela permite aos estudantes de uma entidade de ensino acessar e compartilhar recursos educacionais de outra entidade, garantindo assim melhor acesso aos professores, da mesma e de outras entidades de ensino, e maior acesso à informação aos estudantes (GRIMES, 1993).

## **2. Educação à distância**

A educação à distância pressupõe a combinação de tecnologias convencionais e modernas que possibilitem o estudo individual ou em grupo (ARETIO, 1994). Independe do local de estudo, podendo ser em uma sala de aula, no local de trabalho ou em casa; por intermédio de métodos de orientação e tutoria à distância, contando com atividades presenciais específicas, como reuniões do grupo para estudo e avaliação.

No Brasil, a legislação mais recente (Decreto nº 2494 de 10/2/1998) define a EAD como forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados; apresentados em diferentes suportes de informação; utilizados isoladamente ou combinados e veiculados pelos meios de comunicação (ARETIO, 1994), destacando-se elementos de abertura à democratização do ensino e autonomia do indivíduo.

A utilização combinada de computadores pessoais (desktops) e da Internet tem um papel fundamental no desenvolvimento de aplicações em EAD, propiciando infraestrutura de suporte a essas aplicações. Muitos esforços de pesquisa estão se concentrando no objetivo de tornar a educação à distância uma forma de educação massiva que mude o paradigma do processo de ensino-aprendizagem, principalmente por meio de ambientes voltados à Internet. Atualmente existem diversos espaços virtuais de ensino e aprendizagem, com diferentes formas de educação, baseados na Web. Santos (SANTOS, 1999) categorizou esses ambientes virtuais em diferentes modalidades: sites educacionais, sistemas de autoria para cursos à distância e salas de aula virtuais.

## **Sites educacionais**

Os sites educacionais mantêm fontes de informação para complementar a aprendizagem de alunos. A maioria dos sites não provê apoio à criação de cursos, ou seja, à autoria dos cursos. Apesar disto, provê ferramentas de comunicação e cooperação entre alunos e, em geral, não dão suporte à auto-avaliação e trilha de progresso, podendo-se citar como exemplo: Site ACD e Learn@Web (LUCENA e SALVADOR, 1999) apud (SANTOS, 1999).

## **Sistemas de autoria para cursos à distância**

São ambientes que gerenciam aspectos referentes à forma de comunicação (geralmente utilizando ferramentas assíncronas) entre os participantes do processo de ensino-aprendizagem. Estes ambientes, geralmente, provêm suporte à construção e aplicação de cursos; possuem módulos de reutilização de aulas já desenvolvidas; têm disponíveis ferramentas de comunicação; facilidades multimídia e ferramentas de acompanhamento de alunos. Não exigem conhecimento especializado na área de informática, por exemplo: (LEARNINGSPEACE), TopClass, Virtual-U e (WEBCT). O ambiente DC-EAD se enquadra melhor como sistema de autoria na educação à distância. Sendo assim, esta categoria é a base do estudo e comparação do trabalho a ser desenvolvido.

## **Salas de aula virtuais**

Os sistemas presentes em sala de aulas virtuais abordam aspectos referentes a: ambiente de criação de curso utilizando recursos de importação de arquivos de diferentes formatos; atividades de planejamento e confecção de cursos e facilidades para construção; aplicação e correção de provas. As salas de aulas virtuais possuem poucas ferramentas de gerenciamento de aprendizagem (trilha de progresso e auto-avaliação), geralmente a comunicação dos participantes se dá de forma síncrona, dando-se destaque a: AulaNet (LUCENA, 1999) e Classe Virtual (SANTOS, 1999).

## **3. Componentes de ambiente educacional baseado na Web**

Segundo Souza (2002), um ambiente educacional baseado na Web é criado a partir da WWW (World Wide Web). Ele permite que os professores e os alunos realizem tarefas relacionadas com o processo ensino-aprendizagem, dentro de um determinado curso. Além de possibilitar a distribuição de informações aos alunos, esse ambiente deve disponibilizar mecanismos para a comunicação aluno-professor e aluno-

aluno, dar suporte ao acompanhamento do aluno e à administração de cursos. Uma série de fatores influencia a construção de um ambiente educacional baseado na Web. Ela pode ser dividida em quatro componentes: mundo externo, curso, alunos e professores.

### **Mundo externo**

Qualquer experiência de ensino envolve fatores externos, ou do mundo externo, fatores que podem influenciar a prática educacional apropriada. Sendo esses divididos em duas categorias: a instituição educacional e a sociedade.

A instituição educacional refere-se à escola, à universidade ou à companhia comercial e suas políticas, procedimentos, recursos e objetivos que influenciam o ambiente educacional baseado na Web. Por outro lado, a sociedade está permeada pela cultura e pelas formas de políticas de governo.

### **Curso**

Em um ambiente educacional baseado na Web, os materiais utilizados na criação de um curso devem possuir formatos presentes nas páginas acessadas por intermédio da Internet. Portanto, os materiais preparados para cursos presenciais podem ser convertidos para esses formatos, por meio de programas específicos. Além disso, a escolha do método pedagógico deve ser apropriada para os materiais, para os estudantes, para o professor e para o meio em que se realiza a experiência de ensino.

### **Alunos**

Um ambiente educacional baseado na Web deve proporcionar condições para que os alunos aprendam, de forma a refletir nas suas características e necessidades. O projeto desse ambiente tem de ser flexível para se adaptar às diferentes características dos alunos, que são considerados os principais responsáveis pela construção do conhecimento.

Os alunos participantes de um curso à distância são de diferentes idades e os mais velhos, geralmente, não se sentem muito confortáveis ou levam longo tempo para se adaptar aos novos métodos de ensino. Além disso, cada aluno escolhe o seu local de estudo e pode aprender de acordo com seu ritmo, disponibilidade e metodologia. Diferenças culturais também podem causar muitos problemas, uma vez que as expectativas divergem em relação ao processo de aprendizagem e aos relacionamentos entre os alunos e o professor.

Como muitos estudantes já passaram por várias experiências educacionais, estão acostumados com as antigas abordagens e apresentam dificuldades na adaptação de novas abordagens. Nem sempre os alunos sentem-se à vontade ao usar as ferramentas de comunicação disponibilizadas por um ambiente educacional baseado na Web. Isso

ocorre, porque eles não estão acostumados com a forma de escrita das palavras e, muitas vezes, necessitam de assistência e instrução particulares.

## **Professores**

Para que a experiência de ensino em um ambiente de EAD seja bem sucedida deve-se levar em consideração as características, preferências e habilidades da equipe de professores envolvida. Na EAD, o professor é visto como suporte e orientação no processo de ensino-aprendizagem, um recurso insubstituível parcialmente, um guia de atualização do aluno. Ele é basicamente considerado um produtor de material ou tutor (ARETIO, 1994).

Em um ambiente educacional baseado na Web, é importante que se tenha uma equipe de professores envolvida no seu desenvolvimento, mas isso pode causar dois efeitos diferentes: obtenção de melhores resultados e redução dos esforços requeridos, ou o oposto, caso as pessoas da equipe não tenham um bom relacionamento entre si.

## **4. Metodologia de pesquisa**

Um trabalho relacionado à área de educação à distância exige conhecimento desse campo de pesquisa e uma certa habilidade para detectar características dos relacionamentos entre componentes de um ambiente educacional baseado na Web. Desta forma, a primeira fase consistiu em revisar a bibliografia para verificar as variáveis relevantes a EAD, formando assim uma base teórica para estruturação das ferramentas do ambiente. A partir da arquitetura teórica são projetadas e implementadas as ferramentas do ambiente, na linguagem de programação escolhida (Java, no caso do DC-EAD).

## **5. Ambiente de ensino DC-EAD**

Em meados de 1999, à partir do interesse crescente sobre o tema, dissertações de mestrado e outras publicações, foram iniciados os estudos para a concepção de um ambiente que pudesse dar suporte ao ensino à distância via Internet, o Sistema DC-EAD (TREVELIN, 2000) e (DUARTE, 2002). O primeiro protótipo do ambiente DC-EAD foi implementado em 2000, consistindo de sete ferramentas computacionais (ver Figura 1), sendo eles: Interface de Acesso, Ferramenta de Autoria, Ferramenta de Apresentação, Ferramenta de Controle e Administração, Ferramenta de Avaliação e Acompanhamento, Ferramenta de Envio de Mensagens e Ferramenta de Interação.

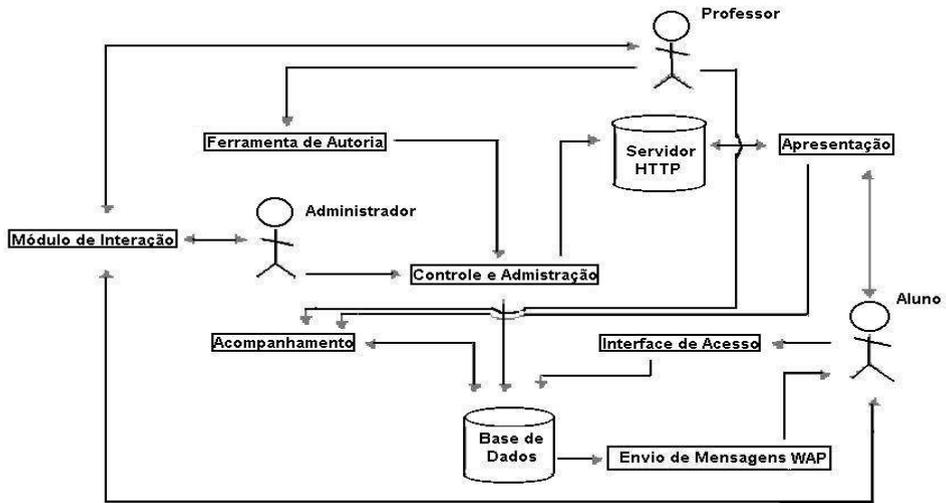


Figura 1: Esquema geral do ambiente DC-EAD.

## 5.1 Descrição do ambiente proposto

O sistema busca monitorar o aluno em suas atividades de aprendizado à distância, por meio de um conjunto de ferramentas flexíveis e orientadas para acompanhar este processo.

O aluno entra no sistema via Internet (por intermédio de seu navegador) acessando-o pela Interface de Acesso. Após ser cadastrado, o aluno passa a cursar remotamente um dos cursos disponíveis à sua escolha, que lhe é fornecido por meio da Ferramenta de Apresentação. Este aluno pode interagir com outros alunos ou o professor, utilizando a Ferramenta de Interação para troca de informações, dúvidas etc.

*O professor, por intermédio da Ferramenta de Autoria (orientada ao usuário), desenvolve o conteúdo de seu curso (aulas e testes) a ser apresentado ao aluno, como uma seqüência de páginas HTML (HyperText Markup Language), que ele ministra e acompanha.*

O gerenciamento do andamento/rendimento do aluno pelo sistema é possível por meio da Ferramenta de Acompanhamento e Avaliação (BERGAMO, 2001). Esta ferramenta foi concebida com o propósito de: receber informações dos testes aplicados ao aluno via Ferramenta de Apresentação; avaliar estas informações mediante um conjunto de regras estabelecidas pelo professor na autoria (Ferramenta de Autoria) da disciplina e tomar decisões baseadas nestas regras, sobre a seqüência de aprendizado do aluno na disciplina.

## **6. Arquitetura do ambiente proposto**

Nesta seção estão descritos os módulos, ou ferramentas, do sistema, dando ênfase aos aspectos de sua construção (DUARTE, 2002).

### **6.1 Interface de Acesso:**

É responsável pela autenticação dos novos alunos no sistema, seleção de cursos e a navegação entre os módulos do ambiente de EAD. Para isso, a ferramenta interage com o Banco de Dados, a fim de verificar se os dados desses alunos já foram previamente armazenados. Além disso, ela também é responsável por acionar a Ferramenta de Apresentação, por meio da indicação do aluno e seu respectivo curso.

### **6.2 Ferramenta de Controle e Administração:**

Trata-se de um módulo que cuida das operações necessárias para o bom funcionamento do sistema, tais como: publicação de cursos, cadastramento de professores, visualização dos cursos disponíveis, obtenção de informações sobre os alunos, remoção de professores, cursos e alunos, e demais configurações dos servidores de FTP (File Transfer Protocol). Assim, toda a manutenção do sistema é realizada a partir deste módulo, pelo administrador do sistema, que é o encarregado destas tarefas.

### **6.3 Ferramenta de Apresentação:**

Consiste em uma ferramenta responsável pela exibição e controle das páginas que irão compor um curso on-line. Baseada em um conjunto de regras estabelecidas pelo professor, quando realizada a autoria da disciplina, por meio de um script de apresentação e avaliação, este módulo dirige a seqüência de aprendizado do aluno, levando em consideração sua evolução, fornecida pela Ferramenta de Avaliação e Acompanhamento.

### **6.4 Ferramenta de Avaliação e Acompanhamento:**

Inicialmente, a Ferramenta de Avaliação e Acompanhamento é acionada pela Ferramenta de Apresentação, pelo envio das respostas de um teste realizado por um determinado aluno. A Ferramenta de Avaliação se encarrega de retornar o resultado do teste obtido pelo aluno à Ferramenta de Apresentação.

## **6.5 Ferramentas de Interação:**

Disponibiliza dispositivos que permitem a interação entre os usuários do sistema, por intermédio de dois tipos de comunicação: unidirecional por *e-mail* e bidirecional via chat.

## **6.6 Ferramenta de Autoria:**

O sistema possui uma ferramenta de autoria de cursos/disciplinas compostos por aulas, testes e arquivos de controle dos cursos. As aulas e os testes são arquivos no formato HTML, sendo que as restrições de apresentação são ditadas pelo arquivo de controle de script.

A ferramenta oferece uma tela de edição de aulas que aceita a inclusão de texto e de figuras, orientada ao usuário, e gera automaticamente as aulas no formato HTML. Para a edição dos testes (provas), a ferramenta disponibiliza um editor em que o usuário entra com as perguntas e as respostas (múltipla escolha), gerando automaticamente um arquivo HTML. Os cursos editados pela ferramenta são por fim disponibilizados pelo envio dos mesmos para o servidor FTP de administração de cursos, do ambiente.

## **6.7 Ferramenta de Envio de Mensagens**

A Ferramenta de Envio de Mensagens tem a funcionalidade de rastrear os dados dos alunos (no Banco de Dados) e suas situações nos cursos, decidindo pelo envio de mensagens curtas de aviso, sobre o andamento de seu trabalho, resultados de testes, tarefas etc. Tais mensagens são enviadas de forma automática pelo sistema e referem-se às aulas que estão sendo cursadas por um determinado aluno. O professor, ao autorar um curso, determina quando e quais mensagens serão enviadas.

## **7. Situação atual do ambiente**

A partir de 2001 o ambiente foi expandido e modificado, num projeto de reestruturação, otimização e expansão do ambiente original DC-EAD, sendo que o enfoque foi a Ferramenta de Autoria e a Ferramenta de Apresentação.

Foi necessário promover uma integração dos módulos componentes do sistema pela reescrita em um único padrão de linguagem, pois os módulos do ambiente original foram escritos em linguagens diferentes. Por exemplo, a Ferramenta de Autoria havia sido escrita em linguagem Delphi, a Ferramenta de Apresentação em Java e a Ferramenta de Controle e Administração em PHP.

De modo que a Ferramenta de Autoria foi reformulada, modelada em UML e reescrita em Java (DUARTE, 2002).

## 8. Conclusões

O sistema DC-EAD tem algumas características próprias que o tornam uma alternativa entre os ambientes existentes. Suas principais vantagens dizem respeito à flexibilidade de suas interfaces e facilidade de seu uso. A associação do módulo de mensagens via celular deverá torná-lo pró-ativo com relação à participação do aluno, o que, diferentemente dos demais, é capaz de atraí-los para seu trabalho.

Na autoria, o professor deve estabelecer parâmetros para avaliação e acompanhamento contínuo e automático do aluno, buscando adaptar as condições deste ao conteúdo das aulas, de modo a garantir um melhor aproveitamento. Esta experiência de desenvolvimento de ambiente de ensino a distância tem resultado em uma série de outros trabalhos de pesquisas, tanto para graduação quanto para pós-graduação, o que confirma sua importância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARETIO, L. G. *Educación a Distancia Hoy*. Uned, Madrid (1994).

BERGAMO, L. E. *Projeto e Implementação de suporte à avaliação e acompanhamento da aprendizagem em ambientes distribuídos de educação na plataforma JAMP*. Tese de Mestrado, PPG-CC/UFSCar, São Carlos (2001).

DUARTE, R. O. *DC-EAD: Um ambiente de ensino a distância*. In: XIII ENCTRL DE INFORMATICA IMESA, Assis-SP. 2002 – <http://www4.femanet.com.br/enctrl>.

GRIMES, G. Going the Distance with Technology - Happy 100th Anniversary to Distance Education. *ETIN*, pages 6-8, Maio 1993.

LEARNINGSAPCE. URL: <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>. Consultado em 23/07/2002.

LUCENA, C. J. P (1998). *AulaNet – An environment for the development and maintenance of courses on the Web*. International Conference on Engineering Education – ICEE 98 Proceedings. Rio de Janeiro - Brasil.

LUCENA M; Salvador V. (1999). *Learn@Web: Um Ambiente Integrado para Aprendizagem Cooperativa* - V Workshop de Informática na Escola/XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação – WIE'99/SBC'99, Rio de Janeiro – Brasil, pp. 743 a 758.

SANTOS, N. (1999). Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem – *Revista Brasileira de Informática na Educação* - número 4, pp. 75-94.

SOUZA, J. C. *Um ambiente ativo para educação a distância com a utilização de dispositivos móveis*. Dissertação de mestrado, PPG-CC/UFSCar, São Carlos, (2002).

TREVELIN, L. C. *Documentação do Sistema de Ensino à Distância DC-EAD – Relatório de Tópicos em Sistemas Distribuídos*. UFSCar, São Carlos (2000).

WEBCT – Web Course Tool. URL: <http://www.webct.com>. Consultado em 12/05/2002.

**José Augusto FABRI**

Laboratório de Ensino à Distância – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis

**Fábio Papini FORNAZARI**

Laboratório de Ensino à Distância – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Faculdades Integradas de Araraquara – Logatti

**Marcelo PESSOA**

Departamento de Engenharia de Produção – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo



**RESUMO:** Atualmente, existem ambientes avaliando soluções para Ensino à Distância. Pode-se citar o Aulanet, Learning Space, WebCT e TelEduc. Eles disponibilizam recursos para construção e desenvolvimento de cursos. Este trabalho visa ilustrar quais recursos possuem maior importância. Este trabalho apresenta os resultados obtidos (por meio de um questionário) em alguns dos ambientes.

**PALAVRAS CHAVES:** Informática na Educação; Ambientes de Ensino à Distância; Requisitos ou Recursos para Ensino à Distância; Requisitos de professores e alunos para ambientes de ensino à distância

**ABSTRACT:** Nowadays, there are environments search of solutions for distance learning. We can mention Aulanet, Learning Space, WebCT and TeleEduc. They provide sources to create and develop courses. This paper aims to illustrate which devices are more relevant. The results we present here gathered through a questionnaire in some of the environments.

**KEYWORDS:** Computation on education; distance learning environments; Requirements to distance learning; Requirements from teachers and students to distance learning environments.

## 1. Introdução

As evoluções tecnológicas vêm provocando grandes transformações na área acadêmica. Entre elas, a informática vem promovendo uma revolução no modo e na velocidade com que as pessoas têm acesso às informações. A Internet é uma realidade presente no contexto de alunos e professores. Assim, o computador é considerado uma ferramenta importante no aprendizado e atualização dos mesmos.

Outra área que faz parte destas evoluções é o ensino à distância. No sentido fundamental da expressão, Ensino à Distância (EAD) é algo bastante antigo, é o ensino que ocorre quando o professor, instrutor ou tutor e o aluno estão separados no tempo e/ou no espaço (Chaves, 2000).

Segundo Bord (1987) e Chaves (2000), para que possa existir EAD é necessário que ocorra a intervenção de alguma tecnologia. A primeira tecnologia que permitiu o EAD foi a escrita e, posteriormente, a tecnologia tipográfica ampliou o alcance do EAD. Recentemente, as tecnologias de comunicação e telecomunicações, especialmente, em sua versão digital, ampliaram ainda mais o alcance e as possibilidades de EAD.

Conforme apresentado em Chaves (2000), o computador permitiu que textos fossem enviados com facilidade a localidades remotas ou buscados com facilidade nestas localidades. O primeiro computador foi revelado ao mundo em 1946, mas foi só depois do surgimento e do uso constante de microcomputadores (final de 1977) que este começou a ser visto como tecnologia educacional. A Internet, embora tenha sido criada em 1969, só “explodiu” no mercado nos últimos dez anos, quando foi aberta para uso comercial, pois antes atendia apenas à comunidade acadêmica.

O correio eletrônico também permitiu que as pessoas se comunicassem assincronamente com extrema rapidez. Mais recentemente, o aparecimento de "chats" ("bate-papos") permitiu a comunicação síncrona entre pessoas. E, mais importante, a Web permitiu não só que fosse agilizado o acesso a documentos textuais, mas também a gráficos, fotografias, sons e vídeos. Além disso, o acesso a todo esse material pode ser feito de forma não-linear e interativa, usando a tecnologia de hipertexto.

Atualmente, os termos ensino e tecnologia estão intimamente ligados, assim, pode-se afirmar que, a aplicação de fatores tecnológicos contribui para a mudança do atual processo de ensino e aprendizagem. A tecnologia computacional foi fundamental para a consolidação da área de ensino à distância, principalmente, quanto ao sincronismo e à interatividade, ampliando a influência da informática na educação.

Com base nos conceitos apresentados, este trabalho tem como objetivo ilustrar quais são os requisitos que professores e alunos consideram relevantes nos ambientes de ensino à distância. Esses requisitos foram detectados por meio de um questionário com 27 questões fechadas. Estas questões foram elaboradas pelos autores deste trabalho.

O trabalho está dividido em seções: a seção 2 tem como objetivo ilustrar os principais recursos presentes nos ambientes. A metodologia para o desenvolvimento da pesquisa é ilustrada na seção 3. A seção 4 mostra uma análise dos requisitos levantados por meio da pesquisa. Finalizando, a seção 5 apresenta a conclusão e os trabalhos futuros.

## 2. Ambientes de Gerenciamento de Cursos à Distância

Atualmente, existem disponíveis vários ambientes de gerenciamento de cursos à distância. Entre eles, pode-se citar: Aulanet, Learning Space, WebCT e o TelEduc.

O AulaNet (2001) é um ambiente baseado na Web, desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da PUC-RIO, para criação, administração, manutenção e assistência de cursos à distância. O objetivo desse ambiente educacional é proporcionar a transição da sala de aula convencional para a sala de aula virtual com a criação de comunidades do conhecimento (AulaNet, 2001).

O Aulanet pode ser utilizado tanto para educação à distância como para complementação das atividades de educação presencial e/ou treinamento de profissionais. Implementa a capacidade de personalização da interface e da estrutura navegacional, disponibilizando serviços como: comunicação (grupos de interesse, discussão, contato e debate via chat); administrativos (agenda, notícias, cadastro de instrutores, matrícula e mensagens automáticas); avaliação (exercícios, testes e projetos); didáticos (plano de aulas, transparências, apresentações, textos, demonstrações e bibliografia); gerais (tutorial sobre Internet, home-page de alunos e ferramentas de busca).

Outro ambiente é o Learning Space(2001), que permite a criação de cursos de educação à distância com base no ambiente de *groupware*, do Lotus Notes. Esse ambiente (Learning Space) oferece ferramentas que permitem níveis múltiplos de interação entre membros de equipes, alunos e instrutores. Os módulos do Learning Space são: programação (semelhante a um guia, mostrando em seqüência todas as atividades propostas pelo curso, podendo estar relacionadas, através de links, a documentos de outros módulos); centro de recursos (considerada a biblioteca do curso, contém material de referência como artigos, imagens, arquivos de som, vídeos, links, entre outros); sala de aula (caracterizada como um fórum de discussão, mostrando todas as discussões criadas pelos alunos ou professores); perfis (identificado pela apresentação do aluno através de dados pessoais, como fotografia, experiência profissional, formação acadêmica, e-mail, passatempos, interesses e apelido).

O WebCT (2001) foi desenvolvido no departamento de Ciência da Computação da University of British Columbia, e adquirido em 1999 pela Universal Learning Technology (ULT), empresa de desenvolvimento de plataformas de ensino e aprendizagem. Esse ambiente tem como objetivo facilitar a criação de plataformas educacionais baseadas na Web, sendo que um curso é organizado em torno de uma plataforma, na qual se encontram a imagem e a descrição do mesmo.

O ambiente é estruturado na configuração e na aparência das páginas do curso (“customização”). Os recursos desse ambiente são: chat; lista de discussão e e-mail; questionários; exercícios com auto-correção; calendário do curso; glossário; área de apresentação do aluno; ferramentas de busca e indexação; caderno de anotações; e ferramentas para acompanhamento de progresso do aluno.

O sistema TelEduc (2001) foi desenvolvido pelo NIED (Núcleo de Informática aplicada à Educação da Unicamp). O objetivo desse ambiente encontra-se na criação, participação e administração de cursos na Web. O ambiente também gerencia a disponibilização de atividades, possibilitando a ação a partir da resolução de problemas,

com o subsídio de diferentes materiais didáticos como textos, software, referências na Internet.

A intensa comunicação entre os participantes do curso e a necessidade de ampla visibilidade dos trabalhos desenvolvidos, também são consideradas importantes. Por isso, foi desenvolvido um amplo conjunto de ferramentas de comunicação, como o correio eletrônico, grupos de discussão, mural, portfólio, diário de bordo e bate-papo (TelEduc, 2001).

### **3. Metodologia para o Desenvolvimento da Pesquisa**

Para o desenvolvimento deste trabalho aplicou-se uma pesquisa com 27 questões fechadas. Utilizou-se a escala likert (**1 - muito importante, 2 - importante, 3 - importância média, 4 - pouco importante e 5 - muito pouco importante**) para balizamento dos resultados. Esta pesquisa foi realizada com professores e alunos do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis (IMESA).

O IMESA possui 9 cursos de graduação na área de ciências exatas e humanas, cerca de 70 professores e 1200 alunos. A pesquisa contemplou 26 alunos da área de exatas e 19 professores da área de exatas e humanas.

A pesquisa foi coordenada pelo Laboratório de Ensino à Distância (LEAD) do IMESA. Esse laboratório é composto por professores e alunos do curso de bacharelado em Ciência da Computação. O LEAD busca soluções para a utilização de métodos formais e inteligência artificial aplicados à área de ensino à distância. Entre os trabalhos que estão sendo desenvolvidos, é proposta uma metodologia para desenvolvimento de um Ambiente de Gerenciamento Inteligente para Ensino à Distância Fabri (2000) e Fabri (2000a).

A primeira coluna da Tabela 1 apresenta as questões abordadas na pesquisa. Pode-se verificar que as questões estão direcionadas para os recursos presentes nos ambientes apresentados na seção 2.

Apresentadas as questões, faz-se necessário mostrar a análise dos resultados.

### **4. Análise dos Resultados**

Conforme citado, a amostra para o desenvolvimento da pesquisa foi de 45 questionários, sendo que 26 (57,78%) foram respondidos por alunos e 19 (42,22%) por professores. O LEAD optou por coletar o ponto de vista dos professores de duas áreas: exatas (9, totalizando 47,37%) e humanas (10, totalizando 52,63%). A Tabela 1 mostra o grau de importância atribuído por professores e alunos para cada requisito apresentado.

Por meio da Tabela 1, verificam-se que 80% dos entrevistados concluem que é *muito importante* que o ambiente forneça comunicação interativa entre o professor e o aluno (questão 1). As questões 2 (lista de discussão), 3 (chat), 4 (vídeo conferência), 5 (áudio conferência) e 6 (mural eletrônico) relacionam-se diretamente à questão 1.

Nessas questões verifica-se que a soma do aspecto  *muito importante* com  *importante* resulta respectivamente em 66,44%; 60%; 87,22%; 55,56% e 40% para as questões 2, 3, 4, 5 e 6. Com isso pode-se afirmar que a idéia de interação com vídeo conferência prevalece na pesquisa, mas o mural eletrônico (questão 6) já não tem grande importância representativa.

Analisando os ambientes mostrados na seção 2, verifica-se que o Aulanet, WebCT, Learning Space e TelEduc contemplam alguma técnica de comunicação, tais como: comunicação entre grupos de interesse, lista discussão, contato e debate via chat. O requisito lista de discussão e chat está em torno de 60% em relação a sua importância no ambiente. Conclui-se, então, que os ambientes apresentados na seção 2 satisfazem esse requisito apontado na pesquisa.

O requisito vídeo conferência não é apresentado por ambiente algum. Acredita-se que isso ocorra devido ao custo e velocidade de transmissão de seus sinais serem inacessíveis aos usuários domésticos de Internet.

Analisando a questão 7 (sistema periódico da avaliação do aluno (múltipla escolha)) verifica-se que, cerca de 31,11% dos alunos e professores consideram a tal questão  *muito importante*, e 31,11%,  *importante*, totalizando 62,22%. Já para a questão 8, que trata de avaliação dissertativa, o índice sobe um pouco. Consideram-na  *muito importante*, 33,33% e uma mesma fatia, 66,66%,  *importante*. Essas duas questões estão relacionadas à questão 18 (ferramenta para acompanhamento de progresso do aluno). O índice  *muito importante* de tal questão ultrapassa os 50%. A avaliação pode ser um método para este acompanhamento. Tal acompanhamento pode ser feito de forma automática (Fabri, 2002) pelo ambiente, por exemplo: o aluno ao final de cada módulo realiza uma prova com questões de múltipla escolha, e automaticamente o sistema corrige tal prova e envia o resultado (nota) para o aluno e professor. Em questões dissertativas, essa automatização fica complicada, pois para obter resultados satisfatórios com este tipo de processo, o ambiente deve implementar técnicas de processamento de linguagem natural (Christodoulakis, 2000). Pode-se concluir que, como 80% dos entrevistados afirmam que o acompanhamento do progresso do aluno é  *importante*, e 66,66% desejam acompanhar o aluno com avaliações dissertativas, os entrevistados desconhecem a dificuldade de implementar tal processo no ambiente.

A ferramenta da autoria de aplicações multimídia, Visual Class (Tatizana, 1999), possui as opções: múltipla escolha e dissertativa sem correção automática, e pode ser utilizada juntamente com os ambientes aqui apresentados.

Os ambientes Aulanet (2001) e WebCT (2001) implementam a idéia da avaliação (questões de múltipla escolha), satisfazendo assim os requisitos levantados na pesquisa.

As questões de 10 a 17 estão relacionadas à idéia de autoria (Tatizana, 1999). Verifica-se que o requisito biblioteca do curso (questão 17) é de extrema importância, pois obteve 82,22% no item  *muito importante*. Também o glossário on-line (questão 16) é de extrema importância, pois recebeu 46,67% no item  *muito importante*. Destaca-se como requisito primordial a idéia de disponibilizar apresentações e textos para estudos (questão 11). Dos entrevistados, 93,33% indicaram que tal requisito é  *importante* ou  *muito importante*. Um dado interessante é que 100% dos professores classificaram esse recurso como  *muito importante* e  *importante*. Por meio destes índices, conclui-se que: os professores estão conscientes que irão atuar diretamente com o ambiente de gerenciamento para ensino à distância.

Os ambientes Aulanet, Learning Space e WebCT satisfazem o requisito inerente à questão 11 (disponibilizar apresentações).

<b>n° e Requisito</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Comunicação Interativa entre professor e aluno.	80,00	4,44	13,33	2,22	0,00
2. Lista de discussão.	44,44	22,22	26,67	2,22	4,44
3. Chat (Sala de discussão).	40,00	20,00	26,67	8,89	4,44
4. Vídeo Conferência.	53,33	28,89	6,67	8,89	2,22
5. Audio Conferência.	35,56	20,00	20,00	11,11	13,33
6. Agenda ou Mural eletrônico (onde o aluno pode deixar as informações e recados).	11,11	28,89	31,11	17,78	11,11
7. Sistema periódico de avaliação eletrônica do aluno (questionário no formato múltipla escolha).	31,11	31,11	15,56	11,11	11,11
8. Sistema periódico de avaliação eletrônica do aluno (questões dissertativas).	33,33	33,33	15,56	6,67	11,11
9. Matrículas on-line.	44,44	20,00	17,78	11,11	6,67
10. Estrutura para disponibilizar planos de aula.	31,11	31,11	22,22	6,67	8,89
11. Estrutura para disponibilizar apresentações, textos para estudo, demonstrações.	44,44	48,89	2,22	4,44	0,00
12. Estrutura para disponibilizar tutoriais (sobre o conteúdo) na Internet.	28,89	46,67	13,33	6,67	4,44
13. Estrutura para disponibilizar ferramentas de busca (ex. yahoo, altavista, google etc.).	26,67	20,00	24,44	13,33	15,56
14. Ferramenta de busca específica (busca alguma palavra chave de seu conteúdo).	24,44	33,33	22,22	20,00	0,00
15. Possibilidade dos alunos construírem suas home-pages.	20,00	28,89	13,33	22,22	15,56
16. Glossário ou dicionário on-line (sobre os termos técnicos do curso em questão).	46,67	17,78	17,78	13,33	4,44
17. Biblioteca do curso (contendo material de referência como artigos, imagens, arquivos de som, vídeo, links, entre outros).	82,22	8,89	6,67	0,00	2,22
18. Perfis, identificados pela apresentação do aluno através de dados pessoais, como fotografia, experiência profissional, formação acadêmica, e-mail, passatempos, interesse e apelidos.	24,44	22,22	31,11	11,11	11,11
19. Caderno on-line, utilizado para anotações do aluno.	26,67	22,22	26,67	17,78	6,67
20. Ferramenta para o acompanhamento de progresso do aluno.	51,11	28,89	15,56	2,22	2,22
21. Disponibilizar perguntas mais freqüentes (FAQs).	37,78	28,89	13,33	15,56	4,44
22. Possibilidade de adaptar o material ao progresso e ao perfil do aluno.	35,56	35,56	20,00	8,89	0,00
23 Velocidade de acesso ao conteúdo.	75,56	15,56	6,67	0,00	2,22
24. Utilização de outras mídias de transmissão (ex: CD-ROM, Fita K-7, Fita de Vídeo).	44,44	28,89	22,22	4,44	0,00
25. Parte do curso em CD-ROM e parte na Internet.	35,56	35,56	17,78	2,22	8,89
26. Ferramenta de administração acadêmica (exemplo: controle de notas).	28,89	35,56	15,56	8,89	11,11
27. Ambiente de Realidade Virtual (virtualização de pontos importantes do curso).	37,78	24,44	22,22	8,89	6,67

Tabela 1 - Requisitos e Tabulação dos Dados (% professores + alunos )

O requisito perfil do aluno (questão 18) não é considerado importante pelos dos entrevistados. Porém, o requisito possibilidade de adaptar o material ao perfil do aluno possui um índice de 35,56% para  *muito importante* e a mesma fatia para  *importante*. Com isso, pode-se afirmar que existe um certo grau de incoerência nas respostas dos entrevistados, pois não é possível adaptar o material ao perfil do aluno sem que este perfil não esteja armazenado no ambiente.

Entre os ambientes apresentados neste trabalho, o Learning Space satisfaz a idéia presente na questão 18 e o WebCT faz referência ao requisito acompanhamento do aluno.

A questão 23 (velocidade de acesso) pode ser comparada às questões 24 (utilização de outras mídias de transmissão) e 25 (parte do curso em CD-ROM). Mais de 75% dos entrevistados disseram que a velocidade de acesso às informações é muito importante, 73,33% classificaram a utilização de outras mídias como  *muito importante* ou  *importante* e 71,12% dos entrevistados admitiram a possibilidade do curso ser parte em CD ROM e parte na Internet. Por meio desses índices, pode-se concluir que os entrevistados têm consciência da baixa qualidade nos serviços (velocidade, estabilidade da conexão, entre outros) oferecidos pela Internet “doméstica”. Isso prova que esse meio, ainda, é lento para os usuários domésticos.

Req.	Tabulação da Pesquisa (Prof)				
	1	2	3	4	5
1	78,95	10,53	5,26	5,26	0,00
2	52,63	21,05	21,05	5,26	0,00
3	47,37	15,79	31,58	0,00	5,26
4	52,63	31,58	0,00	10,53	5,26
5	26,32	26,32	21,05	5,26	21,05
6	5,26	31,58	26,32	15,79	21,05
7	26,32	31,58	10,53	21,05	10,53
8	36,84	42,11	10,53	5,26	5,26
9	57,89	15,79	10,53	5,26	10,53
10	47,37	26,32	10,53	5,26	10,53
11	57,89	42,11	0,00	0,00	0,00
12	15,79	57,89	15,79	0,00	10,53
13	31,58	31,58	5,26	5,26	26,32
14	15,79	52,63	21,05	10,53	0,00
15	21,05	26,32	21,05	15,79	15,79
16	31,58	26,32	26,32	10,53	5,26
17	89,47	5,26	5,26	0,00	0,00
18	21,05	31,58	26,32	10,53	10,53
19	15,79	21,05	31,58	21,05	10,53
20	47,37	36,84	10,53	0,00	5,26
21	26,32	36,84	10,53	21,05	5,26
22	31,58	42,11	21,05	5,26	0,00
23	68,42	15,79	10,53	0,00	5,26
24	42,11	31,58	21,05	5,26	0,00
25	36,84	36,84	21,05	5,26	0,00
26	31,58	36,84	15,79	10,53	5,26
27	31,58	15,79	26,32	15,79	10,53

	Tabulação da Pesquisa (Alunos)				
	1	2	3	4	5
	80,77	0,00	19,23	0,00	0,00
	38,46	23,08	30,77	0,00	7,69
	34,62	23,08	23,08	15,38	3,85
	53,85	26,92	11,54	7,69	0,00
	46,15	19,23	19,23	11,54	3,85
	15,38	26,92	34,62	19,23	3,85
	34,62	30,77	19,23	3,85	11,54
	30,77	26,92	19,23	7,69	15,38
	34,62	23,08	23,08	15,38	3,85
	19,23	34,62	30,77	7,69	7,69
	34,62	53,85	3,85	7,69	0,00
	34,62	38,46	11,54	15,38	0,00
	23,08	11,54	38,46	19,23	7,69
	30,77	19,23	23,08	26,92	0,00
	19,23	30,77	7,69	26,92	15,38
	57,69	11,54	11,54	15,38	3,85
	76,92	11,54	7,69	0,00	3,85
	26,92	15,38	34,62	11,54	11,54
	34,62	23,08	23,08	15,38	3,85
	53,85	23,08	19,23	3,85	0,00
	46,15	23,08	15,38	11,54	3,85
	38,46	30,77	19,23	11,54	0,00
	80,77	15,38	3,85	0,00	0,00
	46,15	26,92	23,08	3,85	0,00
	34,62	34,62	15,38	0,00	15,38
	26,92	34,62	15,38	7,69	15,38
	42,31	30,77	19,23	3,85	3,85

Tabela 2 - Requisitos e Tabulação dos Dados (% professores e Alunos)

Como mostra a pesquisa, os ambientes devem atentar para o transmissão híbrida (Internet aliada a outras informações) de informações.

As ferramentas de administração acadêmica (questão 26) e a idéia de matrícula on-line (questão 9) são requisitos importantes que devem ser implementados em qualquer ambiente a ser desenvolvido.

O ambiente Aulanet implementa os conceitos de matrícula de alunos e cadastramento de professores.

A implementação dos conceitos de realidade virtual (Vacca, 1996) no ambiente (questão 27) também dever ser considerada. Os entrevistados atribuíram 37,78% para  *muito importante*  e 24,44% para  *importante* .

Por meio da pesquisa, verifica-se que as implementações de alguns requisitos são dispensáveis para os entrevistados, entre eles: agenda e mural eletrônico, construção de home-page para alunos e ferramentas de busca genérica (google por exemplo).

	1		2			3			
	Interação Síncrona	Interação Assíncrona	Ferramenta de Autoria	Formas de Acesso ao Conteúdo	Velocidade de Acesso	Repositório de Mídias	Adaptação ao Perfil do Aluno	Acompanhamento do Aluno	Sistema Adm Acadêmico
Lista de discussão.	M	G			M			L	L
Chat (Sala de discussão).	G	G			G				M
Vídeo Conferência.	G	G			G				M
Áudio Conferência.	G	G			G				M
Sistema periódico de avaliação eletrônica do aluno (questionário no formato múltipla escolha).	P		M		G		G	G	
Sistema periódico de avaliação eletrônica do aluno (questões dissertativas).	P		M		G		G	G	
Matrículas on-line.					M				M
Estrutura para disponibilizar planos de aula.			G		G	M			
Estrutura para disponibilizar apresentações, textos para estudo, demonstrações.					G	M	G		
Estrutura para disponibilizar tutoriais (sobre o conteúdo) na Internet.			G		G	M			
Ferramenta de busca específica (busca alguma palavra chave de seu conteúdo).			M	M	G				
Glossário ou dicionário on-line (sobre os termos técnicos do curso em questão).	P		M	M	G	M			
Biblioteca do curso (contendo material de referência como artigos, imagens, arquivos de som, vídeo, links, entre outros).	P		G	G	G	M			
Perfis, identificados pela apresentação do aluno através de dados pessoais, como fotografia, experiência profissional, formação acadêmica, e-mail, passatempos, interesse e apelidos.							G	G	P
Ferramenta para o acompanhamento de progresso do aluno.					G			G	
Disponibilizar perguntas mais frequentes (FAQs).	P		G	M	G	M			
Possibilidade de adaptar o material ao progresso e ao perfil do aluno.			G				G		
Utilização de outras mídias de transmissão (ex: CD-ROM, Fita K-7, Fita de Vídeo).		M		G		G			
Parte do curso em CD-ROM e parte na Internet.		M		G		G			
Ferramenta de administração acadêmica (exemplo: controle de notas).		M			G				G
Ambiente de Realidade Virtual (virtualização de pontos importantes do curso).			M	M	G			P	

Tabela 3 - Relação entre as características da qualidade e requisitos (G = grande; M = Médio; P = Pequeno)

Por fim, a Tabela 2 apresenta os índices tabulados de forma separada para professores e alunos. Pode-se verificar que os valores são semelhantes os da Tabela 1. Isso mostra que os entrevistados (professores e alunos) possuem conceitos semelhantes em relação à importância dos requisitos para os ambientes de gerenciamento para ensino à distância.

## 5. Conclusão

Neste trabalho foram apresentados conceitos relativos ao ensino à distância e uma pesquisa sobre os requisitos que professores e alunos, principais interessados, têm como valores de alta relevância para seus cursos.

Verificou-se que aspectos referentes a um curso de EAD, tais como: comunicação entre os participantes do processo (professores e alunos), de forma assíncrona ou síncrona; acesso e manipulação (criação, alteração e recuperação) do e ao conteúdo e controle administrativo educacional (gestão participativa) são as principais características da qualidade que determinam os valores de importância dos outros requisitos do ambiente. A Tabela 3 ilustra a relação dos requisitos com as características da qualidade. Por exemplo, o requisito “ambiente de realidade virtual” possui uma relação caracterizada como grande (G) com a característica de qualidade velocidade de acesso.

Neste trabalho, também foi possível constatar que atualmente os ambientes de gerenciamento de ensino à distância, possuem muitos recursos atendendo, quase que totalmente, as exigências de professores e alunos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Laboratório de Engenharia de Software PUC – RJ. O que é o Aulanet. Disponível por WWW em [http://anauel.cead.puc-rio.br/aula\\_net/index.html](http://anauel.cead.puc-rio.br/aula_net/index.html). Consultado em abril de 2001.

BORDENAVE, Juan, E. Díaz. *Teleducação ou Educação à Distância- Fundamentos e métodos*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes., 1987.

CHAVES. E. Ensino à Distância Conceitos Básicos. Disponível por WWW em <http://www.edutecnet.com.br/>. Consultado em novembro de 2000

CHRISTODOULAKIS, Dimitris N. Natural Language Processing. NLP 2000. Proceedin 2nd International Conference Patras, Greece, June.

FABRI, José A.; CAMOLESI, Almir R.; FORNAZARI, Fábio P.; MACHADO, Osmar.; CUNHA, Douglas S. EAD-IMESA: Um Ambiente de Gerenciamento Inteligente para Ensino à Distância. I Workshop de Informática Aplicada à Educação Universidade de Araraquara (UNIARA) Araraquara – SP. Agosto de 2000.

FABRI, José A.; CAMOLESI, Almir R.; FORNAZARI, Fábio P. Uma Metodologia para o Desenvolvimento de um Ambiente de Gerenciamento Inteligente para Ensino à Distância. III Fórum de Tecnologia – Encontro Regional de Atualização Tecnológica das Engenharias – X Seminário Regional de Informática. Santo Ângelo – RS. 2000.

FABRI, José A.; FABRI, Marília G. S. Ferramenta Fuzzy Para Acompanhamento do Desempenho dos Alunos nos Cursos à Distância. Workshop de Informática na Escola. Florianópolis – SC. 2002. A ser publicado.

LOTUS. Apresentação do Learning Space. Disponível por WWW em <http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>. Consultado em março de 2001.

TATIZANA, Celso. *Visual Class Multimídia Software para Criação*. Érica, 1999.

Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp. Página de Projeto TelEduc. Disponível por WWW em <http://www.nied.unicamp.br>. Consultado em março de 2001.

VACCA, JOHN R. *Virtual Reality : Strategies For Intranet And Worl Wide Web Applications*. Computer Technology. 1996.

Web Course Tool. WebCT 3.5. Disponível por WWW em <http://www.webct.com>. Consultado em abril de 2001.



## 1. Introdução

Com a presença cada vez maior de empresas (novas e tradicionais) e de seus negócios na WWW, surge a necessidade de monitoramento constante dos sistemas para que os clientes possam ser atendidos com a regularidade exigida pela WWW. Além disso, os ambientes de comércio eletrônico estão cada vez mais complexos, pois compreendem também aplicações como chats, fóruns, listas de discussão, rádio on-line, tv on-line, web mail e outras, que podem exigir a utilização de tecnologias diferentes, aplicadas em produtos de fabricantes diferentes, tornando o ambiente de comércio eletrônico heterogêneo e mais difícil de ser gerenciado.

Esse artigo aborda três principais aspectos de gerenciamento de sites de e-commerce: recursos do sistema, rede e serviços. Esses aspectos de gerenciamento aplicam-se aos principais cenários de comércio eletrônico. Inclui-se, principalmente, nesses cenários os portais, intranet e extranet.

Os portais são sites grandes que possuem muitas aplicações como chat's, fóruns, disco virtual, rádio ou tv on-line, e outras. Geralmente esses sites oferecem um canal de notícias, o que demanda taxa de atualização de conteúdo constante e rápida. Outra característica dos portais consiste em que esses podem hospedar sites de comércio eletrônico de outras empresas. As características dos portais fazem com que eles contenham muitos servidores e uma infra-estrutura de rede complexa.

A Intranet é uma rede privada que está contida dentro de uma empresa, portanto o fluxo de informações não é disponibilizado a outras entidades. Enquanto a intranet procura integrar e automatizar o fluxo de informações entre os empregados de uma companhia, os portais, como característica, possuem muitos serviços e usuários (em muitos casos até milhões de usuários). Segundo Mak (2001), uma intranet pode ajudar a gerar nos empregados o senso de comprometimento e participação ativa na empresa, contribuindo para construir uma imagem ativa e positiva da organização e de seus funcionários.

A Extranet é uma rede privada que pertence a uma empresa e utiliza a mesma tecnologia que a intranet, entretanto, parte de suas informações é compartilhada com outras entidades. A extranet pode ser vista como uma extensão da intranet. Os benefícios são inúmeros: troca de informações, compartilhamento de catálogos com atacadistas, colaboração com outras companhias nos investimentos em comum, desenvolvimento em comum e aplicação de programas treinamento etc. Em termos de administração, novamente a segurança é o assunto principal. Os erros que ocorrem nesse cenário podem impossibilitar transações importantes entre as entidades envolvidas.

Esse artigo também discute a importância do gerenciamento em sites de comércio eletrônico, de maneira que o administrador elabore uma política de gerenciamento que seja efetivamente eficaz, e compara algumas ferramentas que auxiliam o administrador a tomar decisões sobre determinados problemas.

## **2. Gerenciamento de Recursos do Sistema**

Os recursos importantes do sistema têm que ser monitorados continuamente, pois, sua degradação impacta diretamente na qualidade do serviço oferecido ao usuário. Recursos do sistema incluem: espaço em disco, utilização de CPU, memória etc. Além desses recursos, a configuração de elementos do sistema, tais como: número de processos ativos, número de arquivos abertos etc., e o monitoramento desses elementos, também são aspectos importantes do gerenciamento de sistemas, como um todo. Normalmente esses recursos podem ser monitorados através de ferramentas que já vêm embutidas no próprio sistema operacional ou através de outros sistemas com essa finalidade. Um exemplo é o MRTG [OETIKER, 2001] que, através do protocolo SNMP, um dos protocolos para o gerenciamento de redes, monitora recursos de hardware tais como: processador, memória etc.

Outros recursos importantes de serem monitorados incluem aqueles cuja degradação, quando não detectada através de monitoramento contínuo, é percebida imediatamente pelos usuários, como tempo de resposta e vazão do servidor. Normalmente, esses recursos são monitorados através de ferramentas denominadas de “ferramentas de monitoramento de sites”, que verificam, periodicamente, a disponibilidade dos sites. Exemplos dessas ferramentas incluem: Big Brother, NetSaint, Big Sister, Angel etc.

Segundo Katchabaw (2000), determinar os requisitos de recursos a partir de um serviço é um desafio para os administradores de sistemas Web. Uma estratégia eficiente de gerenciamento de recursos, como CPU, armazenamento, memória etc é alocar os recursos necessários para prestar o serviço, monitorá-los e fazer os reajustes. Com o serviço ativo é possível determinar quais as reais necessidades e realocar os recursos empregados. Esse procedimento ajusta dinamicamente o sistema, adequando os recursos aos serviços prestados. Podem ocorrer casos em que seja preciso alocar mais recursos, ou casos, em que os recursos podem ser reajustados para outros serviços.

## **3. Gerenciamento da rede**

Carvalho (2001) em seus estudos, definiu gerenciamento de redes de computadores como o conjunto de operações que envolvem planejamento, monitoramento, instalação e configuração de um sistema em uma rede de computadores. Um Sistema NMS é composto por software e/ou hardware que possuem essas funções específicas. Para garantir que todos os recursos estão atendendo às necessidades é essencial utilizar procedimentos de gerenciamento bem definidos. A criação desses procedimentos envolve todos os níveis de gerência, desde o tecnológico até o corporativo .

Analisando os problemas relacionados à rede de computadores, a ISO/OSI (Open Systems Interconnection) adotou um modelo de gerenciamento que aborda três aspectos: organizacional, informativo e funcional.

O aspecto organizacional indica que o escopo e a topologia da rede podem ser mapeados em entidades abstratas, ligadas ao mundo real. A topologia pode ser

representada por uma imagem na qual são definidas as entidades e entre essas quais devem ser gerenciadas. O escopo informativo define os aspectos das entidades ou objetos gerenciados - são definidos os conjuntos de atributos e operações que cada entidade/objeto possui; e o aspecto funcional que define cinco áreas conceituais: gerenciamento de falhas, performance, utilização do sistema por usuários e grupos, segurança e configurações da rede e de seus nós, segundo King (2000).

As cinco áreas do aspecto funcional são descritas a seguir:

**Gerenciamento de Falhas:** O objetivo do gerenciamento de falhas é detectar e corrigir comportamentos anormais que surgem na rede. O intuito do gerenciamento de falhas é garantir que o sistema funcione continuamente, corretamente e sem degradação. Uma falha ocorre se, por exemplo, um cabo se rompe, algum servidor pára de responder etc. O gerenciamento de falhas segue uma seqüência de ações que incluem detecção, diagnóstico e recuperação.

A detecção pode ser feita através de sinais de dispositivos que apresentam problemas, análise de logs, erros de aplicações etc. O diagnóstico consiste em avaliar o erro e detectar sua causa. A recuperação é a ação que faz com que o sistema volte a funcionar adequadamente. Essa ação inclui, por exemplo, substituição de equipamentos com problemas, reconfiguração do servidor etc. Lam (2001) afirma que em sistemas Web, questões como cópia de segurança e tempo de recuperação são importantes.

**Gerenciamento de Contas:** O objetivo do gerenciamento de contas é medir ou regular a utilização do sistema por usuários ou grupos. Esse gerenciamento facilita a cobrança de taxas e controla o acesso de cada usuário em relação ao sistema. O Gerenciamento de contas ajuda o administrador a definir o quanto sua rede precisa expandir para atender a demanda de usuários. Essa funcionalidade é aplicada principalmente em redes locais de computadores e aos provedores de acesso à Internet.

**Gerenciamento de Configurações:** O gerenciamento de configurações mantém rotinas que coletam e informam ao administrador quais as configurações de um determinado nó da rede. O gerenciamento de configurações ajuda o administrador a escolher uma configuração adequada para cada dispositivo em particular. Além disso, busca informações sobre a topologia, sobre os dispositivos de conexão, cabeamento, versão do SO, tipo de interface de rede, protocolos, versão de softwares etc.

**Gerenciamento de Performance:** Gerenciar performance significa monitorar a rede, detectar onde estão os gargalos (onde o desempenho não corresponde com o necessário) e resolver o problema. Os processos de coletar e analisar informações devem ser executados constantemente. Algumas medidas relacionadas a essa funcionalidade são o tempo de resposta, o tráfego na rede e o processamento.

**Gerenciamento de Segurança:** O objetivo do Gerenciamento de Segurança é controlar o acesso a recursos da rede, evitando que algum intruso utilize recursos ou provoque algum dano. O gerenciamento de segurança dispõe de meios para impedir que usuários não autorizados possam ver informações a que não têm acesso.

O monitoramento da segurança dos sistemas é de extrema importância, pois, uma vez comprometida a segurança, ela pode levar a prejuízos financeiros e até mesmo à falência do negócio na web. O monitoramento de segurança é normalmente feito através de ferramentas próprias que ajudam a detectar problemas potenciais e que são configuradas para executar periodicamente. Exemplos: Snort, ACME

## **4. Serviços que podem ser monitorados**

Segundo Brewer (2001), os serviços devem ser monitorados constantemente, pois se algum erro ocorrer nesse nível o cliente perceberá rapidamente. Entre os principais erros que ocorrem nos sistemas da WWW estão: os links quebrados, o longo tempo de resposta do servidor, os erros de retorno do protocolo http, a baixa disponibilidade dos serviços (*uptime*) e a fração de consultas que o site não conseguiu realizar com sucesso.

### **Links quebrados**

Acessar uma página que contém algum link quebrado é frustrante para o cliente. Esse tipo de erro representa uma grande parcela dos que ocorrem nas aplicações Web. Por esse motivo, devem ser detectados e corrigidos antes que o cliente detecte. Existem várias maneiras de se detectar um link quebrado. Ou com uma análise de protocolo ou através de monitoramento ativo. Pela análise de protocolo, pelo menos um cliente terá que receber o erro. O monitoramento ativo de links pode ser construído utilizando um algoritmo que verifique, a partir de um endereço inicial, todos os endereços para os quais aquela página aponta. A atitude tomada nessa situação por uma ferramenta de gerenciamento seria primeiramente alertar o administrador. Se a página for dinâmica a solução pode ser complexa demais para o sistema tomar alguma atitude, pois as páginas dinâmicas são construídas com programas que acessam algum banco de dados. Se for página estática, o sistema, pode provisoriamente editar e remover o link com problemas.

### **Servidor inoperante**

Para detectar se algum servidor está inoperante, o programa de monitoramento ativo precisa enviar requisições constantes para ele. Dessa maneira, se o servidor não estiver respondendo é sinal que a rede está congestionada ou o servidor não está mais ativo. Para detectar passivamente é preciso filtrar e descobrir se houve alguma conexão bem sucedida para o servidor.

Em muitos casos, para que o servidor volte a ficar ativo, basta a sua reinicialização ou somente a reinicialização de alguns processos. Essas atitudes podem ser tomadas automaticamente pelo sistema de gerenciamento, mas se o servidor sair do ar contínuas vezes é sinal de que ele não está mais atendendo à demanda.

### **Latência de resposta do servidor**

Ativamente é possível detectar o quanto o servidor está demorando a processar a requisição e enviar os dados. Essa característica é típica de servidores que não estão mais atendendo à demanda. Para isso é preciso uma análise mais detalhada que apontará qual componente do servidor precisa ser substituído ou substituir o servidor ou distribuir a aplicação.

## **Erros do protocolo HTTP**

O servidor web retorna alguns códigos quando alguma página é solicitada. Esses códigos indicam se houve erro ou se o procedimento obteve êxito. Outras ferramentas, de cunho mais estratégico do que de sistemas, são utilizadas também para monitorar o grau de acesso a um site de modo a medir, por exemplo, a popularidade de páginas e de serviços específicos. Esse monitoramento é importante para guiar, por exemplo, o lançamento de novos serviços. Um exemplo é o WebAliser que contabiliza o acesso a sites web através do log do servidor http (apache, por exemplo) e informa ao administrador estatísticas de acesso como as páginas mais acessadas, a região que mais acessou as páginas, a quantidade de informações que foram transmitidas por página.

## **5. Estruturas das ferramentas de gerenciamento**

A maioria das ferramentas de monitoramento foram desenvolvidas para um sistema operacional específico, por isso, essas não podem ser utilizadas para monitorar todo um ambiente WWW (World Wide Web). No entanto, existem ferramentas que monitoram vários nós heterogêneos simultaneamente; essas, segundo KAHANI (1997), podem ser classificadas como centralizadas, hierárquicas e distribuídas.

### **Estrutura centralizada**

Na arquitetura centralizada um nó é responsável em coletar os dados dos dispositivos e exibir as informações para o usuário. As ferramentas centralizadas geralmente executam o processo de polling (envio de requisições para todos os nós clientes) para verificar o estado de cada dispositivo. Segundo Kooijman (1995), nesse caso a largura de banda é comprometida porque a quantidade de tráfego aumenta quando novos nós são adicionados. Muitas ferramentas de monitoramento e gerenciamento de rede utilizam essa arquitetura inadequada para grandes redes. Atualmente, Pagureck (2000) afirma em seus estudos que não existe uma tecnologia de NMS centralizada capaz de gerenciar múltiplas redes (WAN – Wide Area Network) sem usar muita largura de banda ou sem provocar gargalo. Essas ferramentas geralmente coletam informações através da rede enviando constantemente requisições para um agente remoto.

### **Estrutura hierárquica**

A estrutura hierárquica de gerenciamento estabelece uma relação na qual existem gerenciadores de gerenciadores, ou seja, sua estrutura é semelhante a uma árvore em que o ramo superior monitora os ramos inferiores e assim sucessivamente. Esse modelo, assim como o centralizado é pouco escalável, sendo que poucas ferramentas o utilizam. Além disso, se o monitor principal falhar, todo o sistema fica comprometido, o que torna essa estrutura não tolerante a falhas.

## Estrutura distribuída

A estrutura de gerenciamento distribuída é composta por vários nós monitores, cada um responsável por uma delegação, ou seja, um conjunto de máquinas. Essa arquitetura é a mais tolerante a falhas, porque mesmo que um monitor apresente problemas, os outros continuarão funcionando. Além disso, é mais escalável, uma vez que o aumento do número de nós monitorado pode ser facilmente gerenciado adicionando-se mais nós monitores. Esse modelo foi adotado como padrão ISO em grupos de trabalho como o TMN, segundo Kahani, (1997). Não existe um coordenador central como na estrutura hierárquica. O polling pode ser utilizado em cada monitor distribuído, porém pode comprometer a largura de banda da rede local. A solução para esse problema é utilizar um monitoramento baseado em eventos (event-driven), isto é, quando alguma medida de referência é atingida (exemplo: disco livre < 20%), o cliente (nó que está sendo monitorado) envia uma mensagem para o monitor. Dessa maneira, menos informações de gerenciamento e monitoramento trafegam na rede, preservando a largura de banda. O gerenciamento distribuído é adequado para gerenciar redes heterogêneas.

## Algumas ferramentas

Existe uma grande variedade de ferramentas de monitoramento e gerenciamento disponíveis. Atualmente algumas são de domínio público, outras proprietárias. A tabela 1 lista algumas dessas ferramentas e suas características que são descritas a seguir:

- A ferramenta *Big Sister*, implementada em *Perl*, utiliza o modelo de *polling* distribuído. Essa ferramenta é composta pelos agentes e por um coletor de dados. Os agentes são responsáveis por obter os dados e enviar para o coletor de dados. Por sua vez, o coletor de dados é responsável por gerar páginas *HTML* e disparar mensagens para o administrador. A ferramenta *Big Brother* funciona semelhante a *Big Sister*, no entanto, não é um software livre quando utilizada em ambientes corporativos, segundo O'Donnel (2000).
- Implementada em *Java* e utilizando recursos *XML*, o *OpenNMS* é um projeto que também utiliza *polling* distribuído. Nessa ferramenta, em cada rede local existe um agente que executa *polling* e envia as informações para um nó central. A ferramenta *MRTG*, citada em Oetiker, (2001) foi implementada em *Perl* e é muito utilizada por administradores. Sua função é coletar as informações pelo *SNMP* e montar gráficos que podem ser visualizados pela web.
- A ferramenta *Cricket* (Meltzer, 2003) e *GxSNMP* (Estrella, 2003) funciona de forma semelhante. No entanto, o *GxSNMP* não possui interface web e não gera gráficos como o *MRTG* ou *Cricket*, mas é capaz de montar a topologia da rede. Ambas as ferramentas *Cricket* e *GxSNMP* utilizam o método de *polling*, por isso são inadequadas para gerenciamento de WAN. Todas as ferramentas citadas na tabela 1 utilizam o protocolo *SNMP*.

O critério “Gerenciamento OSI” utilizado na tabela 1, é uma análise da ferramenta seguindo a padronização OSI. A letra “I” nesse campo significa que a ferramenta

oferece suporte sobre o ponto de vista informativo; a letra “O” sobre o ponto de vista operacional. As letras S, P, A,C,F estão relacionadas ao ponto de vista funcional e significam que a ferramenta oferece suporte ao gerenciamento de segurança, performance, contas, configurações e falhas.

Critério Ferramenta	Gerenciamento OSI	Estrutura	Coleta de informações	Interface
Big Sister	O, I,P,F,C	Hierárquica	Event driven	Web
OpenNMS	O, I,C,P,F	Distribuída	Polling	Web
Mrtg	P	Centralizada	Polling	Web
Cricket	P	Centralizada	Polling	Web
GxSNMP	O, I,P,C,F	Centralizada	Polling	Console Java
MARS	F.P	Centralizada	Polling	Console Java
MON	F	Centralizada	Polling	Web

**Tabela 4 - Ferramentas de gerenciamento de redes**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREWER, Eric A. “Lessons from Giant-Scale Services” In: Internet Computing, IEEE, julho/agosto 2001.

CARVALHO, Tereza Cristina Melo de Brito. “Network Administration and Management Model – A Proposal for Corporate Network”, 19º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, 2001.

ESTRELLA, Gus, et al. “GXSNMP, SNMP Management”. In:<http://www.gxsnmp.org>, 2003.

KAHANI, M., Beadle H., "Decentralised Approaches for Network Management", Computer Communications Review, Vol. 27, No 3, pp. 36-47, Julho 1997.

KATCHABAW, Michael J. “Driving resource management with application-level quality of service specifications”. In: . Decision Support Systems 28 2000 p71–87, Elsevier, 2000.

KING, A. “Protocols and architecture for managing TCP/IP network infrastructures”. In: Computer Communications 23, IEEE, 2000

KOOIJMAN R., "Divide and Conquer in Network Management Using Event-Driven Network Area Agents", Technical University of Delft, The Netherlands, Maio 1995. - <http://citeseer.nj.nec.com/kooijman95divide.html>, 1995.

LAM, Wing. "Testing E-Commerce Systems: A Practical Guide" In: IT Professional, IEEE, março/abril 2001.

MAK, Stephen. "A model of information management for construction using information technology" In: Automation in Construction vol. 10 p 257–263, elsevier, 2001.

MELTZER, Adam. "CRICKET". In: <http://cricket.sourceforge.net/>, 2003.

O'DONNELL, Shane. "Network Management: Open Source Solutions to proprietary problems". 28a annual conference SIGUCCS – Special interest group for University & College Computing Services. Richmond, 29-nov de 2000.

OETIKER, Tobias, "Multi Router Traffic Grapher", In:<http://people.ee.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg/>, 2001.

PAGUREK, B. et al. "Integration of Mobile Agents with SNMP: Why and How." IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium – NOMS. 2000, Honolulu, April 10, 2000.



# Matemática





**Loreni Aparecida Ferreira BALDINI<sup>14</sup>**

**Michele Regiane DIAS<sup>15</sup>**

**Viviani Joly Alves MARTINS<sup>16</sup>**



**RESUMO:** O presente artigo apresenta uma abordagem educativa na qual se dá maior ênfase às atividades coletivas desenvolvidas por meio de uma ferramenta tecnológica em busca da construção do conhecimento. Nesse sentido, maior atenção é dirigida à interação dos indivíduos entre si e dos indivíduos com a tecnologia da informática buscando atingir melhor performance intelectual, que vem sendo exigida pela sociedade.

**PALAVRAS-CHAVE:** aprendizagem colaborativa; interação; novas tecno-logias.

**ABSTRACT:** This paper presents an educational approach in which more emphasis is given to collective activities developed by a technological tool in search of the knowledge acquirement. In this way, more attention is addressed to the interaction of the individuals among themselves and the individual with the informatics technology, in order to reach greater intellectual performance which has been required and adapted by the society.

**KEYWORDS:** Collaborative learning; interaction; new technologies.

<sup>14</sup> Licenciada em Matemática e Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEL, Londrina-PR.

<sup>15</sup> Licenciada em Matemática – UEL, Londrina-PR.

<sup>16</sup> Licenciada em Matemática e Especialista em Ensino de Física – UEL, Londrina-PR.

## **0. Introdução**

Considerando que o desenvolvimento das novas tecnologias não tenha sido tão expressivo em outras épocas, como atualmente, e dada a sua importância para a evolução da sociedade, o homem sente necessidade de interagir nesse novo ambiente tecnológico.

Percebe-se que o volume de informações aumenta constantemente. Cabe, então, à escola o papel fundamental de propiciar o acesso às mesmas, utilizando-se de todos os meios disponíveis, como por exemplo, da informática. No entanto, a informática não está presente na maioria das escolas, principalmente nas da rede pública. Um outro obstáculo ao acesso a informações por meio da informática está na postura dos professores frente a essas inovações. Como muitos não foram preparados e alguns até apresentam uma certa resistência perante a utilização das novas tecnologias em suas aulas, entendemos que uma das maneiras de melhorar o processo ensino-aprendizagem está na inovação dos ambientes escolares. Essa inovação pode ser viabilizada por meio da aprendizagem colaborativa.

## **1. Aprendizagem Colaborativa**

Com base na literatura, entendemos que a aprendizagem colaborativa pode ser definida como um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, assim como de estratégias de desenvolvimento de competências mistas, em que cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem, quer pela aprendizagem do restante dos elementos.

Segundo estudos da Universidade de Évora, a aprendizagem colaborativa é basicamente definida como um processo educativo em que grupos de alunos trabalham em conjunto, objetivando um mesmo fim. Para Panitz (1996), essa aprendizagem implica em um processo mais aberto, em que os integrantes do grupo interagem para atingir um objetivo comum (apud Nitzke et al, 1999). Sob a óptica de Collis (1993), aprendizagem colaborativa é um processo de criação compartilhada: dois ou mais indivíduos com habilidades complementares interagem para criar um conhecimento compartilhado que nenhum deles tinha previamente ou poderia obter por conta própria (apud Nitzke et al, 1999).

Nesse artigo optamos por utilizar o termo “aprendizagem colaborativa”, conforme a idéia de Collis, uma vez que suas idéias têm semelhanças com as do sócio-construtivismo e com as de Vygotski sobre a interação social.

Piaget, quando estudou sobre desenvolvimento da inteligência humana, considerou a ação como palavra-chave de sua teoria (Piaget, 1982). Ressaltando que qualquer crescimento cognitivo só ocorre a partir de uma ação, concreta ou abstrata, do sujeito sobre o objeto de seu conhecimento. Dessa forma, a teoria construtivista de aprendizagem baseada na Epistemologia Genética (Piaget, 1990) tem como pressuposto, como alicerce, a ação, ou mais especificamente a interação: requisito fundamental para sua prática. Em um contexto interativo, o aluno passa a assumir um papel ativo,

responsável pelo próprio desenvolvimento, e o professor deixa de ser o transmissor de conhecimento assumindo a postura de orientador, estimulando o desequilíbrio cognitivo do aluno na busca de um reequilíbrio em um nível cognitivo mais elevado.

Em se tratando de Vygotski, que avalia a origem social e a inteligência, concluímos que a aprendizagem acontece inicialmente de forma coletiva, para depois haver a construção individual (Vygotski, 1998). O conhecimento está vinculado ao contexto sócio cultural do aluno, uma “situação social definida”, na qual são igualmente importantes “o que” os sujeitos realizaram e “como” o realizaram, direcionando assim, a mudança cognitiva.

Frente a essas perspectivas, podemos assumir que a aprendizagem colaborativa destaca a participação ativa e a interação tanto dos alunos como dos professores. O conhecimento é visto como constructo social e, por isso, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação. Percebemos que nos ambientes tradicionais de aprendizagem não ocorre esta interação entre os indivíduos e o social, principalmente porque existe uma hierarquização na qual se dá maior atenção ao aprendizado individual. Daí a necessidade da criação de novos ambientes de aprendizagem que sejam ricos em possibilidades e propiciem o crescimento dos alunos, uma vez que a sociedade exige indivíduos capazes de desenvolver atividades em grupo, bem como saber tomar decisões.

Conforme a descrição, é possível uma comparação entre os ambientes de aprendizagem tradicional e colaborativa.

	<b>2. Aprendizagem Tradicional</b>	<b>3. Aprendizagem Colaborativa</b>
Local	Sala de aula	Ambiente de aprendizagem
Professor	Autoridade	Orientador
Elemento principal	Professor	Aluno
Aluno	“Uma garrafa a encher”	“Uma lâmpada a iluminar”
Conteúdo	Passivo	Investigativo
Ênfase	Produto	Processo
Aprendizagem	Individual	Coletiva
Estilo	Memorização	Transformação

## **2. Elementos básicos da aprendizagem colaborativa**

Entendemos que um ambiente de aprendizagem colaborativa deve conter alguns elementos básicos, entre eles:

- Dependência mútua: todo trabalho é desenvolvido em grupo e pelo grupo. O objetivo do grupo é trabalhar de forma eficaz para alcançar o conhecimento. Em primeiro lugar, é relevante salientar que, todos

os membros do grupo são responsáveis por sua própria aprendizagem. Em segundo, que ele devem trabalhar de modo a facilitar a aprendizagem de todos do grupo. Por último, devem atuar de forma a cooperar com a aprendizagem de outros grupos. Enfim, todos os alunos interagem e todos contribuem para o êxito da atividade.

- Interação: tem por objetivo, dentro da aprendizagem colaborativa, tornar mais próspera a competência dos alunos nos trabalhos em equipe.
- Pensamentos diferenciados: não há líder no grupo, todos devem ter possibilidade de expor suas idéias, competências e bases de conhecimento. As atividades devem ser elaboradas de modo que exijam colaboração ao invés de competição.
- Avaliação: deve ser de forma diversificada, abrangendo questionamentos, exercícios, observações e outros.

### 3. Vantagens da aprendizagem colaborativa

DINÂMICA DO GRUPO	NÍVEL PESSOAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Favorece o enriquecimento do conteúdo.</li> <li>* Responsabiliza os alunos pela aprendizagem individual e coletiva.</li> <li>* Incentiva a valorização dos conhecimentos dos elementos do grupo.</li> <li>* Aproxima os alunos e aumenta o interesse e o compromisso entre eles.</li> <li>* Transforma a aprendizagem numa atividade sublimemente social.</li> <li>* Aumenta a satisfação pelo próprio trabalho.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico.</li> <li>* Proporciona o conhecimento de diferentes temas.</li> <li>* Permite que o aluno se sinta professor.</li> <li>* Minimiza o sentimento de temor à crítica.</li> <li>* Possibilita a auto-confiança.</li> <li>* Favorece o sentimento de respeito mútuo e de solidariedade.</li> </ul>

#### 4. Aprendizagem colaborativa apoiada por computador

A aprendizagem colaborativa apoiada por computador pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento por meio de discussões, reflexões e tomadas de decisões. E os recursos informáticos atuam como mediadores do processo ensino-aprendizagem. Sob essa óptica, podemos dizer que o computador funciona como um recurso para mediar a aprendizagem colaborativa, pois ele auxilia na comunicação e interação entre os alunos, e também facilita nos processos de organização das atividades. É claro que, o computador não precisa ser utilizado apenas individualmente, afinal, envolver os alunos em grupo, juntamente com o computador, proporciona uma abordagem mais complexa e dinamizada dos conteúdos.

Os ambientes informatizados podem ser classificados em categorias de acordo com a localização dos utilizadores e o tempo que eles dispõem frente ao computador. Assim, podemos separá-las como:

1. mesmo tempo e local;
2. mesmo tempo e locais diferentes;
3. tempos diferentes e mesmo local;
4. tempo e local diferente.

Para cada uma dessas categorias pode-se utilizar recursos diversificados, como por exemplo, videoconferência, correio eletrônico, hipertexto e outros.

Entendemos que a utilização desses recursos, em particular do computador, privilegia a aprendizagem colaborativa, pois com isso o aluno passa a ocupar o posto de personagem atuante, seja desenvolvendo atividades sozinho ou em grupo. O professor, em contrapartida, ocupa a posição de orientador e facilitador do aprendizado. Em decorrência disso, a interação aluno-professor-computador acontece em um ambiente caracterizado pela ausência de hierarquia formal, além de respeitar as diferenças individuais e a liberdade para a exposição de idéias e questionamentos. Levando essa idéia de interação ao social, analisamos que ela, como um todo, exige tanto a habilidade de manuseio das ferramentas tecnológicas quanto a capacidade de se viver ou desenvolver atividades em grupo. A abordagem interativa é bastante marcante nas empresas atuais, sejam elas de pequeno ou grande porte. Essas empresas buscam que seus funcionários sejam hábeis na utilização das novas tecnologias e também nas relações interpessoais. A informática torna-se aparente nos mais diversos segmentos da sociedade, portanto, o não saber manipular algumas ferramentas faz com que o indivíduo se exclua do mercado de trabalho. Contudo, mesmo entendendo que esse tipo de conhecimento se torna cada vez mais necessário, ele ainda permanece longe de ser uma conquista da educação brasileira.

Infelizmente, o acréscimo de profissionais e o avanço das tecnologias não caminham num mesmo ritmo, às vezes, encontramos máquinas disponíveis e, no entanto, faltam profissionais capacitados para inseri-las no ambiente educacional. Essa é uma das razões que culmina no atraso dos sistemas educacionais, bastante perceptível nos métodos de ensino. Nesse sentido, Valente (1999) salienta que:

“Isso implica em entender o computador como uma nova maneira de representar o conhecimento, provocando um redirecionamento dos conceitos já

conhecidos e possibilitando a busca e compreensão das novas idéias e valores” (Valente 1999:25).

Nesse cenário cabe, não só à instituição de ensino, mas também ao professor, uma mudança na forma de conceber os conceitos, via computador, deixando de lado a forma obsoleta. Por outro lado, pensamos também que se faz necessário um redirecionamento na formação dos novos professores e um trabalho no sentido de capacitar os que já estão inseridos no processo. Com isso, os profissionais são encorajados a agir com maior responsabilidade, criatividade e imaginação; assumindo riscos, tomando iniciativas e tornando-se comprometidos com o sucesso educacional.

## **5. Considerações Finais**

Procuramos enfocar neste artigo aspectos que consideramos relevantes na formação de um indivíduo enquanto membro atuante na sociedade. Para tanto, levamos em consideração a sua formação escolar, uma vez que a escola tem como uma de suas funções a responsabilidade de preparar cidadãos capazes de interpretar rápidas mudanças tecnológicas, expressivas ou não. Seguindo essa concepção, acreditamos que devemos também tomar como parâmetro a formação do professor, uma vez que ele está inserido de forma indispensável no contexto educacional.

Entretanto, não basta apenas direcionar a atenção ao professor e ao aluno, mas também ao ambiente de aprendizagem por eles utilizado, pois ele serve de alicerce para uma boa qualificação escolar e profissional. Acreditamos que a prática educacional que tem sido utilizada está um tanto quanto obsoleta, pois assola a criatividade do aluno, desde a maneira em que é disposto em sala de aula, até, principalmente, ao desenvolvimento e condução das atividades inúmeras vezes individuais. É evidente que o trabalho individual tem sua importância, mas o que se precisa alcançar hoje nesta sociedade de conhecimento é uma boa adaptação do trabalho desenvolvido em grupos, bem como as habilidades destes, concernente à informática.

Neste âmbito, não poderíamos deixar de ressaltar a importância da interação entre indivíduo-indivíduo e indivíduo-ambiente cibernético, aceitando que estas passam a estar cada dia mais presente em nossas vidas.

Em suma, queremos com este artigo levar o leitor a repensar sua prática pedagógica uma vez que ela é essencialmente fundamental na formação do intelecto do indivíduo, isso porque no contexto atual encontramos muitas dificuldades relacionadas ao processo ensino-aprendizagem. Cabe, então, refletirmos sobre as atitudes que vêm sendo tomadas e por que não adotar uma nova estratégia educativa: a aprendizagem colaborativa apoiada por computador.

## 6 . Referências Bibliográficas

NITZKE, Júlio A.; CARNEIRO, Mara L. F.; GELLER, Marlise. *Criação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa*. X SBIE, Curitiba, Paraná. Novembro, 1999.

PIAGET, J. *O Nascimento da Inteligência na Criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

\_\_\_\_\_. *Epistemologia Genética*. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

VYGOTSKI, L. S. *A Formação da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA – *Aprendizagem Colaborativa Assistida por Computador*. Núcleo eu-minerva, Colégio do Espírito Santo, Portugal.

VALENTE, J. A. *O Computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.





## 1. Vida

George Berkeley, filósofo irlandês, nasceu no condado de Kilkenny. Estudou na escola de sua cidade natal e aos 15 anos ingressou, para cursar os estudos superiores, no Trinity College de Dublin. Tornou-se membro da Universidade em 1707, passando a lecionar hebraico, grego e teologia. Nessa época, lia muitos filósofos, (especialmente Locke, Newton e Malebranche) e anotava observações, reunidas sob o título de *Comentários Filosóficos*, hoje de grande importância para a compreensão de sua obra.

Em 1709, publicou o *Ensaio para uma nova teoria da visão*; no ano seguinte, o *Tratado sobre os princípios do conhecimento humano* e, em 1713, os *Três diálogos entre Hylas e Philonous*, nos quais retoma e desenvolve as teses e argumentos do *Tratado*.

A obra de Berkeley foi inteiramente estruturada no começo do século XVIII, quando as ciências naturais se desenvolviam libertas da filosofia de Aristóteles (concepção finalista e escolástica), tornando-se capacitadas a explicar os fenômenos de maneira autônoma, sem intervenção de fatores sobrenaturais: “A natureza era vista como um conjunto de fatos explicáveis por si mesmo, cabendo ao homem tão somente decifrar a ordem matemática inerente a eles.” (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.7)

Essa forma de conceber a natureza conduzia a uma visão materialista do universo. Historicamente parece ter sido o que ocorreu, em razão da ausência da necessidade de conceitos como “espírito” e outros análogos. A concepção formulada por Descartes (1596-1650), segundo a qual existem duas substâncias independentes (pensante e extensa), cada uma com seus domínios próprios, foi considerada importante nesse sentido. Aos poucos, a visão cristã medieval de uma natureza criada por Deus foi sendo consumida. Além disso, Descartes desenvolveu “muito mais a parte de sua obra referente à substância externa e criou as coordenadas de uma física matemática, que se propunha a explicar os fenômenos físicos de maneira autônoma”. (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.7)

Newton (1642-1727), na Inglaterra, dirigia-se no mesmo sentido, tentando mostrar a verdadeira via para o conhecimento dos fenômenos físicos: a união entre a matemática e a experimentação. Um rígido sistema materialista é formulado por Thomas Hobbes (1588-1679) e John Locke (1632-1704), este desenvolve uma teoria empiricista do conhecimento que - pensava Berkeley - conduzia diretamente ao materialismo e ao ceticismo.

Dentro do panorama dessas concepções filosóficas, Berkeley dispôs-se “a restabelecer o primado do espírito, investigando *as principais causas do erro e das dificuldades nas ciências e os fundamentos do ceticismo, do ateísmo e da irreligião* (subtítulo do *Tratado sobre os princípios do conhecimento humano*)”. (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.8). Para alcançar tais objetivos, toma como ponto inicial a filosofia de Locke, aceitando o essencial da teoria do conhecimento empiricista, porém chega a resultados completamente diversos e até certo ponto paradoxais.

Na obra *Ensaio sobre o entendimento humano*, John Locke tinha desenvolvido “... a concepção de que todo o conhecimento se origina da experiência sensível e não existem idéias no intelecto humano produzidas exclusivamente pelo próprio intelecto. Não existiriam as chamadas ‘idéias inatas’, admitidas por Descartes. As idéias matemáticas de quantidades, por exemplo, não constituem, para Locke, formas

*impressas na mente antes do aparecimento das funções sensíveis na criança.*” (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.8)

Em síntese, na teoria de Berkeley, segundo a qual “ser é ser percebido”, o mundo não se reduz à mente de cada indivíduo, pois o filósofo considera um fator que evita todo o subjetivismo individualista.

*“Trata-se da postulação da existência de uma mente cósmica, superior à mente de cada homem. Essa mente cósmica de Deus, concebido como sujeito cognoscente absoluto, no espírito do qual todas as coisas seriam percebidas.”* (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.9)

O mundo é considerado, segundo Berkeley, “como um conjunto de coisas corpóreas existentes na mente divina e tendo nela toda a sua razão de ser”. (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.9)

Os últimos trabalhos de Berkeley conduziram o pensador a conceber obras de caráter idealista. Esse caráter pode ser observado em suas obras filosóficas, nas quais tentou salvar o espírito e a religião. É discutível se ele alcançou o objetivo desejado ou apenas substituiu a idéia abstrata de matéria por outra não menos abstrata, a de Deus. “Não se discute, contudo, que foi um homem piedoso e idealista (no sentido moral da palavra) até os últimos dias de sua vida”. (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p.9)

Após ter concluído a essência de sua filosofia imaterialista, em 1713, viajou para Londres, onde manteve contatos com os poetas Joseph Addison (1672-1719) e Alexandre Pope (1688-1744), e com os escritores Richard Steele (1672-1729) e Jonathan Swift, e escreveu alguns artigos contra os livres-pensadores. No período que permaneceu na capital inglesa de 1716 a 1721, redigiu um pequeno ensaio em latim, *Sobre o movimento*. Esse ensaio foi publicado no último ano de sua estada em Londres. Nele o pensador critica a filosofia da natureza de Newton e a teoria da força de Leibniz (1646-1716).

Berkeley tornou-se deão<sup>18</sup> em Derry, Irlanda, em 1724 e, no mesmo período, projetou a fundação de um colégio nas Bermudas, onde objetivava educar, para o ministério evangélico, os filhos dos colonos americanos, assim como indígenas e negros. Buscou ajuda financeira e posteriormente foi para os Estados Unidos (Rhode Island), tencionando estabelecer fazendas para promover o colégio de alimentos. Como os recursos não chegaram, abandonou o projeto e voltou para Londres, em 1731. Nesse meio tempo, escreveu uma obra sob forma de diálogos, *Alciphoron*, contra os livres pensadores e, no período de 1732 a 1734, redigiu o livro *O Analista*, no qual criticava o cálculo diferencial e integral de Newton, e o tratado *Uma defesa do livre pensamento em matemática*.

Berkeley foi escolhido, em 1734 para o cargo de bispo de Cloyne, uma região isolada e pobre da Irlanda, encontrando problemas que o levaram a refletir sobre os assuntos econômicos. Como resultado, surge a obra *O Questionador*, em que apresenta uma série de questões econômicas e sociais, como a pobreza e a ociosidade, sugerindo algumas soluções viáveis por meio de trabalhos públicos e educação. A saúde pública também foi uma de suas preocupações. “Entusiasmou-se com os valores medicinais da água de alcatrão, na qual acreditou ter encontrado uma verdadeira panacéia universal”. (AIEX & D’OLIVEIRA, 1989, p. 10). Sua última obra foi *Siris* ou *Reflexões e investigações filosóficas sobre as virtudes da água de alcatrão*, publicada em 1744. Por

<sup>18</sup> Dignatário eclesiástico que preside uma assembléia de cônegos.

meio dela aproxima-se de doutrinas do antigo neoplatonismo e analisa as causas dos fenômenos físicos, achando que elas devem ser explicadas pela ação divina.

Depois de 1744, pouco se sabe sobre a vida de George Berkeley, a não ser que em 1752 se estabeleceu em Oxford, onde faleceu no ano seguinte.

## 2. Obras

a) 1709 - *An essay towards a new theory of vision*, (Um ensaio para uma nova teoria da visão);

b) 1710 - *Treatise concerning the principles of human knowledge*, (Tratado sobre os princípios do conhecimento humano);

c) 1713 - *Three dialogues between Hylas and Philonous*, (Três diálogos entre Hylas e Philonous);

d) 1721 - *Sobre o Movimento*, (em que critica a filosofia da natureza de Newton e Leibniz sobre sua teoria de forças);

e) 1732 - *Alciphron; or, The minute philosopher*, (2v.; Alciphron; ou, O filósofo das minúcias);

f) 1734 - *The Analyst; or, a Discourse Addressed to an infidel mathematician. Wherein it is examined whether the object, principles, and inferences of the modern analysis are more distinctly conceived, or more evidently deduced, than religious mysteries and points of faith*. (O Analista; ou um discurso dirigido a um matemático infiel, no qual critica o cálculo integral e diferencial e discute se o objeto, princípios e inferências da análise moderna são concebidos mais distintamente ou deduzidos mais logicamente que os mistérios e pontos de fé religiosos);

g) 1735 - *Uma Defesa do Livro Pensamento em Matemática e O Questionador*;

h) 1744 - *Siris*.

Praticamente toda a doutrina de Berkeley está esboçada no seu *Comonplace book* (Livro do lugar comum), espécie de diário elaborado entre 1705 e 1708.

### 3. Filosofia

A filosofia de Berkeley pode ser dividida em três partes:

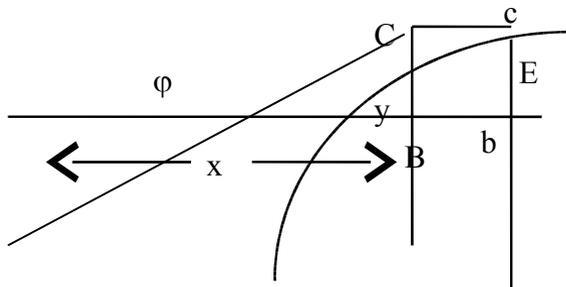
- a primeira é representada pela *Nova teoria da visão*;
- a segunda é característica pela construção da doutrina imaterialista e está representada pelo *Tratado* e pelos *Três diálogos*, constituindo-se estes numa apresentação, à maneira platônica, do conteúdo doutrinário fixado no *Tratado*;
- a terceira parte está representada pela obra *Siris*, na qual se revelam as idéias neoplatônicas por ele elaboradas em sua última fase.

### 4. Algumas concepções do cálculo fluxional de Newton

Newton chamava de fluentes as variáveis que aumentam ou diminuem com o tempo, e designava-as pelas letras  $v$ ,  $x$ ,  $y$  e  $z$ ; as velocidades com as quais elas fluem e que aumentam pelo movimento gerador, ele chamava de fluxões, denominando-as  $\dot{v}$ ,  $\dot{x}$ ,  $\dot{y}$  e  $\dot{z}$ .

A razão primeira, diz Newton, é a aquela que tais aumentos têm quando começam a existir; e a razão última é sua razão quando eles deixam de existir. A primeira razão era chamada de incrementos nascentes e a última, de incrementos evanescentes.

Newton afirmava que seu cálculo não dependia da existência das quantidades infinitamente pequenas; para ele, o conceito fundamental era o de fluxão, a velocidade de troca de uma variável que pode ser considerada como aumentando ou diminuindo com o tempo. No cálculo fluxional, as fluxões não são importantes em si; ressaltam-se as suas razões nascentes e evanescentes. Assim, por exemplo, se traçarmos a tangente a uma curva, a razão entre a ordenada e a subtangente é igual à razão das fluxões da ordenada da abscissa respectivamente:  $y/\phi = \dot{y}/\dot{x}$ , sendo  $\dot{y}$  a fluxão de  $y$  e  $\dot{x}$  a de  $x$ . Veja a figura:



Onde:

- $\dot{y}/\dot{x}$  é igual à ‘primeira’ ou ‘última’ das razões dos incrementos ou decrementos de
- $y$  e de  $x$ , respectivamente;
- $Bb$  é incremento de  $x$ , e  $Ec$  de  $y$ ;
- $Ec/EC$  é a razão, sendo que, quando  $Ec$  e  $EC$  diminuem ambos até zero - razões evanescentes; quando aumentam ambos desde zero - razões nascentes.

## 5. Principais questionamentos de Berkeley às concepções do cálculo de Newton.

Berkeley faz um ataque genial aos matemáticos e cientistas em geral. Ele “tinha ficado irritado por um amigo doente ter recusado consolo espiritual, porque Halley o tinha convencido da natureza insustentável da doutrina cristã”. (Boyer, 1985, p. 316)

Segundo o filósofo irlandês, os matemáticos e cientistas não tinham nenhuma razão para vangloriar-se sobre a certeza de suas ciências e menosprezar a religião e a teologia. (Bell, 1995, p. 298). Assim, após estudos das concepções newtonianas do cálculo, ele questionou com certa veemência: O que eram as fluxões? O que eram as velocidades de incrementos evanescentes? E o que eram esses incrementos evanescentes? “Eles não são nem quantidades finitas, nem quantidades infinitamente pequenas, nem coisa não existente. Será que não podemos chamá-los fantasmas de quantidades desaparecidas?” (Baron, p. 16)

Sobre as razões, Berkeley argumenta que, se os aumentos não existem ainda (ou já deixaram de existir), eles não têm razão alguma. Mas, quando têm existência, isto é, já começaram a existir (ou ainda não cessaram de existir), a sua razão não será a razão primeira ou última. Ele também criticou a dedução da fluxão, baseado no fato de que  $\underline{0}$  é primeiramente considerado diferente de zero (para dividir) e, depois, igual a zero (para que desapareçam os termos com potências de  $\underline{0}$ ), como segue abaixo:

1.  $x^2 + x = y$

2.  $x^2 + x - y = 0$

3.  $(x + \dot{x}0)^2 + (x - \dot{x}0) - (y + \dot{y}0) = 0$ , onde  $x0$  é igual ao momento das quantidades fluentes.

4.  $x^2 + 2x\dot{x}0 + (\dot{x}0)^2 + x + \dot{x}0 - y - \dot{y}0 = 0$  (dividendo-se por  $\theta$  temos:)

5.  $2x\dot{x} + \dot{x}^2 + \dot{x} - \dot{y} = 0$  (despreza-se  $x^2\theta$ )

6.  $2x\dot{x} + \dot{x} = \dot{y}$

7.  $y/x = 2x + 1$

Berkeley sabia muito bem, desde cedo, que o cálculo, apesar da falta de clareza de seus conceitos fundamentais, conduzia a conclusões corretas com grande êxito. Ele explicava esse êxito, que inclinava os matemáticos a crerem na certeza e segurança absolutas de sua ciência, por uma compensação de erros, implícita nas regras de cálculo. O erro é causado, quando determinamos uma tangente a uma curva e supomos inicialmente que o triângulo característico seja semelhante ao triângulo da ordenada, da tangente e da subtangente (figura acima). Ocorre que os triângulos não são exatamente semelhantes. Depois, aplicam-se as regras do cálculo para determinar a razão  $dy/dx$ . Mas essas regras são derivadas, desprezando-se os produtos de diferenciais, de forma que envolve um segundo erro. O primeiro e o segundo erros se compensam e o resultado é correto.

## 6. Contribuições à matemática

A publicação do “panfleto” (escrito polêmico em 104 páginas) designado *O Analista*, é um dos marcos importantes na história da matemática da Grã-Bretanha, e constitui uma reação desfavorável ao cálculo fluxional.

Precipualemente o texto *O Analista* é, de fato, tanto uma apologia (discurso para justificar) à Teologia, bem como uma crítica propensa a estabelecer e destacar a debilidade das bases lógicas da nova análise (cálculo fluxional). O título ilustra bem, por si mesmo, o objetivo desse texto: *The Analyst; or, a Discourse Addressed to an infidel mathematician. Wherein it is examined whether the object, principles, and inferences of the modern analysis are more distinctly conceived, or more evidently deduced, than religious mysteries and points of faith* (O Analista; ou um discurso dirigido a um matemático infiel.<sup>19</sup> Onde se discute se o objeto, (princípios e inferências da análise moderna são concebidos mais distintamente ou deduzidos mais logicamente que os mistérios e pontos de fé religiosos). Em seu frontispício encontramos: “Hipócrita! Tira primeira a trave de teu olho e assim verás para tirar a palha do olho do teu irmão”. (S. MATH. C. VII. v.5). A crítica de Berkeley se refere a vários pontos, entre eles, à concepção vaga das fluxões como proporcionais aos crescimentos evanescentes (que desaparecem), à eliminação das quantidades infinitamente pequenas e à impossibilidade de velocidade instantânea .

Durante um período de sete anos, depois da aparição de *O Analista*, foram publicados cerca de trinta textos com o intuito de remediar a situação. As primeiras réplicas, de James Jurin, em 1734, foram excessivamente débeis e facilmente refutadas por Berkeley, que abandonou a controvérsia. O caráter insatisfatório dos argumentos de Jurin conduz Benjamin Robins a precisar a natureza e certeza dos métodos de fluxões e das “primeiras e últimas razões” de Newton. A controvérsia que se estabeleceu entre Jurin e Robins, contribuiu para precisar certos fundamentos do cálculo fluxional, do

---

<sup>19</sup> Refere-se aqui ao amigo de Newton, o astrônomo Edmund Halley (1656-1742).

conceito de limite e obrigar os autores a prestar maior atenção às bases lógicas da nova análise.

## 7. Referências Bibliográficas

AIEX, A., MONTEIRO, J.P.G., D'OLIVEIRA, A.M. Tratado sobre os princípios do conhecimento humano/George Berkeley. Investigação acerca do entendimento humano. Ensaios morais, políticos e literários/David Hume. *Os pensadores*. São Paulo: Nova Cultural, 1989. p. 7-11.

BARON, M. E. *The origins of the infinitesimal calculus*. New York: Dover, 1987. p. 255-268.

BELL, E.T. *Historia de las matemáticas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1995. p. 298.

BOS, H.J.M. Newton, Leibniz and the Leibnizian tradition. In: GRATTAN-GUINNESS, I. *From the calculus to set theory, 1630-1910: An Introductory history*. London: DuckWorth, 1980. cap.2, p. 86-89.

BOYER, C.B. *The history of calculus and its conceptual development*. New York: Dover, 1959. p. 226-336.

\_\_\_\_\_. *História da matemática*. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher-USP, 1974.

CAJORI, F. "Analyst and its effect upon the calculus". In: SMITH, D. E. *A source book in mathematics*. New York: Dover, 1959. p. 627-634.

GREAT BOOKS OF THE WESTERN WORLD. London: Britannica, 1993, v.33, p. 399-400.

**Adriana Quimentão PASSOS<sup>20</sup>**

**Denise Trindade MOREIRA<sup>21</sup>**

**Leonor Farcic Fic MENK<sup>22</sup>**

---

**RESUMO:** Este artigo tem por objetivo apresentar uma reflexão sobre a validade de utilização de programas de Geometria Dinâmica no ensino de Geometria, destacando principalmente os programas Cabri-Géomètre, The Geometer's Sketchpad e Cinderella.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria Dinâmica, Ensino de Geometria, Informática.

**ABSTRAT:** This article aims to present a reflection about the validate of the use of Dinamic Geometric softwares in geometric teaching, pointing out mainly the softwares Cabri-Géomètre, The Geometer's Sketchpad and Cinderella.

**KEYWORDS:** Dinamic Geometric, Geometry teaching, Informatics.

---

<sup>20</sup> Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEL, Londrina-PR

<sup>21</sup> Mestre em Matemática – Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática –UEL, Londrina-PR.

<sup>22</sup> Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEL, Londrina-PR.

## 0. Introdução

Ah!!! O admirável mundo novo! Quantas vezes os nossos antepassados não se espantaram com as novidades do mundo moderno! E, com certeza, elas foram muitas, principalmente nesse último século.

Supondo que uma pessoa fosse congelada em 1900 e recobrasse a consciência nos nossos dias, certamente ficaria perplexa ao observar o mundo ao redor. Mas em meio a toda essa situação de angústia e insegurança, encontraria pelo menos um “porto” seguro, caso conseguisse chegar a uma escola. Pois o ambiente provavelmente seria muito semelhante ao do século passado, com alunos sentados em carteiras perfiladas, e o professor em frente à classe, escrevendo com giz no quadro negro e, em outros momentos, fazendo perguntas aos alunos que eventualmente as responderiam. Isso porque, apesar das novas tecnologias existentes no mundo atual, elas estão demorando a ser incorporadas às nossas salas de aula.

No que diz respeito à Matemática, continuamos nossas aulas de geometria, por exemplo, trabalhando com figuras desenhadas no quadro negro e pedindo para que os alunos as reproduzam utilizando instrumentos convencionais de desenho. Considerando as limitações que a folha de papel e o quadro negro impõem ao raciocínio geométrico é justificável se pensar outras formas de abordagem do conteúdo geométrico. Essas formas de abordagens que permitem desenhar, conjeturar, testar hipóteses, avaliar conjeturas etc., podem ser obtidas em ambientes computacionais de Geometria Dinâmica, a qual permite a exploração virtual de figuras.

Em situações que utilizem as ferramentas da informática, professor e alunos podem construir juntos conceitos e testar possibilidades. Nesse artigo pretendemos contribuir para a discussão a respeito do uso dos programas de Geometria Dinâmica em sala de aula.

## 1. Breve Panorama Histórico da Geometria Dinâmica

A Geometria sempre desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da humanidade. O conceito de ângulo, por exemplo, está presente tanto na construção de uma flecha como na produção de trançados para as mais diversas finalidades, tais como proteção do corpo, transporte de objetos, ornamentação, caça e pesca, colheita etc. Os problemas da agrimensura, da astronomia, da arquitetura e a satisfação da curiosidade humana, entre outros, conduziram à construção de conceitos geométricos utilizados até hoje.

Libertando-se do suporte material, a Geometria desdobrou-se ao longo dos séculos em disciplinas técnicas e teóricas, como a Geometria Euclidiana e não-Euclidiana, Projetiva, Diferencial, Analítica, Algébrica, Discreta e Computacional, entre outras.

Matemáticos gregos da Antigüidade, notadamente Euclides (século III a.C.), deixaram para as gerações futuras um legado baseado em propriedades geométricas que faz uso da régua e do compasso para descrição e estudo do plano e do espaço à dimensão e escala humanas. Em *Os Elementos* Euclides já fazia uso da idéia “dinâmica”

de congruência de figuras planas, ao afirmar que “... *as coisas que se ajustam uma sobre a outra são iguais entre si*” (Bicudo, 2001, p.4).

No século XVIII, baseado na idéia de movimentar elementos de figuras, Clairaut ilustra propriedades e demonstra teoremas, usando idéias de geometria “dinâmica”. O uso dos grupos de transformações por Klein em 1872 (Collette, 1986, p.485), que englobam as rotações, translações e reflexões, veio acrescentar uma perspectiva dinâmica de abordagem da Geometria.

Atualmente, a tecnologia dos computadores tem transformado rapidamente o panorama da Matemática e do seu ensino. Os programas de Geometria Dinâmica (expressão usada originalmente por Nick Jackiw e Steve Rasmussen, genericamente, para diferenciar esses programas computacionais dos demais programas de geometria) apresentam uma nova abordagem de resolução de problemas e exploração de situações, o que contribui para a compreensão de demonstrações e o surgimento de uma nova concepção do processo ensino-aprendizagem, permitindo principalmente que o aluno aprenda Matemática buscando o conhecimento, aproximando-se do trabalho do matemático.

## **2. Sobre a construção de objetos geométricos**

A história da evolução da Geometria mostra duas características marcantes da Matemática: sua aplicabilidade às mais diversas áreas do conhecimento, atuando como uma ferramenta para o entendimento de problemas, e sua própria estrutura de caráter essencialmente teórico.

*A primeira dessas características evidencia-se nas antigas civilizações egípcia, mesopotâmica e maia. Já a segunda apareceu na antiga Grécia, quando foram utilizados como ponto de partida axiomas indiscutíveis sobre o ponto de vista intuitivo, inspirados pelo mundo físico. Atualmente prevalece, independente do modelo Euclidiano ou o não-Euclidiano (no qual não é válido o teorema das paralelas), a tradição axiomática de caráter extremamente abstrato, não mais baseado na intuição imediata.*

Nas escolas pretende-se que o aluno se aproprie do conhecimento matemático valorizando estas características. Neste sentido, é necessária uma incursão na teoria de desenvolvimento cognitivo proposta por Jean Piaget. Seus estudos mostram a contínua evolução das estruturas mentais, passando por três estágios. No primeiro, estágio pré-operatório, as crianças realizam ações de natureza sensório-motoras sobre objetos materiais, cuja repetição espontânea conduz ao domínio e generalização da ação. No estágio seguinte, operatório concreto, aparecem as operações das ações em andamento, que ainda dependem dos objetos concretos. No terceiro estágio, o das operações formais, as operações não dependem mais de ações ou objetos concretos, constituindo o pensamento puramente abstrato.

A representação mental que permeia todo o processo permite a passagem da ação sensório-motora à ação abstrata. O esquema, que generaliza a ação concreta, torna-se conceito, quando ocorre uma generalização no plano mental ou intelectual. O novo objeto de conhecimento é assimilado pela criança por meio das estruturas por ela constituídas, sendo percebido de uma certa forma; o “novo” causará conflitos

internos, que serão superados pela *acomodação* das estruturas cognitivas, quando, então, será percebido de outra forma. Piaget diz que são os desequilíbrios entre experiências e estruturas mentais que propulsionam o desenvolvimento cognitivo da criança.

Metodologias de trabalho escolar que privem as crianças de ações e experiências de caráter concreto e mais adiante, de caráter abstrato, transformando-as em receptores passivos de informação podem explicar, segundo Gravina (1996), os baixos níveis de pensamento abstrato com que os alunos chegam às universidades.

No processo de ensino-aprendizagem de Geometria, a transição da natureza dos objetos sobre os quais os alunos aplicam as ações constitui-se num ponto central. Fischbein (apud Gravina, 1996) entende que objeto geométrico possui duas componentes básicas, uma *conceitual* e outra *figural*. A componente conceitual expressa, de forma escrita ou verbal, propriedades características de uma certa classe de objetos, enquanto que a componente figural corresponde à imagem mental associada a um conceito.

Essa imagem mental pode ser “transformada” ou “manipulada” por meio de movimentos, como reflexão, rotação e translação, nos quais certas propriedades são invariantes. A noção correta sobre o objeto geométrico é determinada pela harmonia entre as componentes conceitual e figural.

Em sua pesquisa com alunos ingressantes no Ensino Superior, Gravina (1996) apresenta vários exemplos que mostram o desequilíbrio entre as componentes conceitual e figural de objetos geométricos, concluindo que o aspecto “estático” do desenho (suporte concreto de expressão e entendimento do objeto geométrico) origina grande parte das dificuldades encontradas pelos alunos na formação de conceitos ou na dedução de propriedades.

Segundo Clements (1992) pesquisas têm confirmado que os estudantes limitam os conceitos aos exemplos estudados e consideram características comuns não essenciais como essenciais para os conceitos. O conceito imagem que os estudantes têm de figuras geométricas são imagens “protótipos” apresentadas pelos professores ou presentes nos livros didáticos. Um exemplo de imagem “protótipo” é a representação de um triângulo retângulo sempre com um cateto horizontal e outro vertical, levando o aluno a imaginar que em outra posição o triângulo não é mais retângulo. A possibilidade de se trabalhar em um ambiente de “desenhos em movimento” permite ao aluno a percepção das propriedades geométricas reais dos objetos geométricos.

### **3. Geometria Dinâmica**

A geometria dinâmica baseia-se na idéia de movimento por meio da manipulação de figuras geométricas, mantendo-se suas propriedades. Com o avanço da tecnologia na área computacional foram criados programas interativos que visam explorar os conceitos da geometria clássica, tornando visível a movimentação em tempo real. Ela permite construções no ambiente computacional utilizando “régua e compasso” eletrônicos.

Um exemplo de um objeto geométrico construído na tela representa uma classe completa de objetos que possuem a mesma definição. Se mudarmos de posição um dos vértices de um quadrado na tela, suas dimensões e posição poderão ser alteradas,

entretanto, as propriedades que o definem permanecerão constantes, isto é, as medidas dos lados serão iguais e os ângulos medirão 90 graus. Desta forma, para um certo objeto ou propriedade – paralelismo, perpendicularidade e pertinência a lugares geométricos, por exemplo - tem-se associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes nela constantes, correspondem às propriedades geométricas intrínsecas ao problema.

A interface usuário-computador é baseada em WIMP<sup>23</sup>, com ênfase na manipulação direta. Os elementos geométricos podem ser alterados por meio de transformações isométricas (translações, rotações e reflexões) e homotetias, de forma interativa, “clicando” e arrastando, com o *mouse*, os objetos criados.

Entre os programas de geometria dinâmica existentes no mercado este artigo irá destacar: Cabri-Géomètre, The Geometer’s Sketchpad e Cinderella.

*Cabri-Géomètre*, cujo nome vem de “Cahier de Brouillon Interactif” (Caderno Interativo de Rascunho) é de um programa que vem sendo desenvolvido desde 1985, por Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain no Laboratório do Instituto de Informática e Matemática Aplicada da Universidade Joseph Fourier de Grenoble, França, em colaboração com o Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS) e Texas Instruments, que atualmente comercializa uma versão mais recente intitulada Cabri-Géomètre II. A versão em português foi desenvolvida pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). O Cabri foi criado para trabalhar a geometria plana, mas se o usuário conhecer princípios básicos de perspectiva e lugar geométrico ele poderá construir algumas figuras espaciais.

Existem congressos específicos a respeito do programa, sendo o Cabri World o mais significativo. Há ainda sites disponíveis na Internet como, por exemplo, o <http://www.cabri.com.br/> que oferece a apresentação do programa, sugestões de atividades em matemática, física e artes, material de apoio indicação de cursos, congressos, teses e projetos relacionados. O site é patrocinado pelo [PROEM - PUC/SP](#) (Programa de Estudos e Pesquisas no Ensino da Matemática).

*The Geometer’s Sketchpad* é um programa desenvolvido a partir do Projeto de Geometria Visual (VGP), adotado pela universidade Swarthmore, Estados Unidos da América, coordenado por Eugene Klotz e Doris Schattschneider em meados de 1980. A idéia inicial era trabalhar a geometria tridimensional, mas devido à limitação de recursos computacionais da época o programa acabou restrito à geometria plana. Atualmente o programa encontra-se na sua 4ª versão e é comercializado pela empresa Key Curriculum Press. Também existem sites e trabalhos que abordam este programa, como, por exemplo, <http://mathforum.org/sketchpad/sketchpad.html>.

*Cinderella* é o resultado da continuação de três projetos realizados entre 1993 e 1998. A primeira idéia foi concebida por Henry Crapo e Jürgen Richter-Gebert durante uma conferência sobre combinatória do Instituto Mittag-Leffler na Suécia. Em 1996 Ulli Kortenkamp e Jürgen Richter-Gebert, que trabalhavam na Universidade Técnica de Berlim, decidiram iniciar um novo projeto, baseado inteiramente na plataforma de linguagem independente Java<sup>TM</sup>. Atualmente é comercializado pela Springer-Verlag. Apresenta características tais como precisão matemática, suporte para múltiplas geometrias, independência de plataforma e verificação automática de teoremas. Burgiel (apud Rodrigues, 2001) considera que é um programa feito por matemáticos, voltado para matemáticos. Como os demais, também existem sites sobre

<sup>23</sup> WIMP é um acrônimo da língua inglesa que significa: janela, ícones, menus e apontador (GID).

este programa. Entre eles está o <http://cinderella.lmc.fc.ul.pt/> que disponibiliza publicação de artigos e sugestões de atividades utilizando o programa. Esse site, gerenciado por Jorge Nuno Silva, permite ainda que os usuários enviem artigos para publicação. A edição portuguesa do *Cinderella* é de responsabilidade do Centro de Matemática e Aplicações Fundamentais da Universidade de Lisboa e conta com o apoio do Departamento do Ensino Secundário do Ministério da Educação.

No Brasil existem grupos trabalhando no desenvolvimento de programas de geometria dinâmica, entre eles encontra-se o *iGem*, criado para trabalhar na Internet. Esse programa está disponível no site iMática (<http://matematica.br/>) coordenado pelo prof. Dr. Leônidas de Oliveira Brandão do Instituto de Matemática e Estatística (IME) USP.

Os programas de geometria dinâmica utilizam os mesmos princípios dos desenhos com papel e lápis com a vantagem de permitirem a manipulação das figuras e manter as suas propriedades. Henriques (2000) elaborou uma tabela comparativa entre o universo do programa Cabri-Géomètre II e o papel-e-lápis. Essa tabela, representada abaixo, também pode ser atribuída a outros programas de Geometria Dinâmica disponíveis.

<b>Característica</b>	<b>Universo</b>	
	<b>Cabri II.</b>	<b>Papel-e-lápis</b>
Construção de figuras	Permite de um modo rápido	Permite
Redefinição de um objeto	Permite de um modo rápido	Não é possível
Deformação de uma figura	Permite deformar a figura	Não é possível
Visualização do lugar geométrico	Permite visualizar	Não existe (ou bastante limitada)
Movimentação da figura	Permite de um modo rápido	Impossível
Validação de propriedades	Característica	Não existe (ou bastante limitada)
Leitura de áreas de superfícies planas	Permite para algumas figuras	Analógico
Macro construção	Permite de um modo rápido	Impossível

#### 4. Por que utilizar programas de geometria dinâmica?

As aulas em ambientes informatizados que utilizam programas de geometria dinâmica, além de serem naturalmente atrativas, permitem que sejam respeitados os níveis cognitivos e o ritmo de cada aluno.

Temos assistido a uma lenta, mas gradativa inserção, da tecnologia computacional nas escolas brasileiras. O PROINFO, Programa Nacional de Informática na Educação, foi criado em 1997, pelo Ministério da Educação, e vem sendo desenvolvido em parceria com os governos estaduais e alguns municipais. Seu principal

objetivo é a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na escola pública como ferramenta de apoio ao processo ensino-aprendizagem.

A popularização das TIC é um importante motivo para que os educadores reflitam sobre a sua inserção no ambiente da sala de aula. Em relação à Matemática, especialmente à Geometria, o uso de programas de geometria dinâmica permite uma metodologia de trabalho construtivista, por meio da qual professor e alunos compartilham sentidos e significados.

## 5. Atividade

A atividade que propomos a seguir pode ser desenvolvida no Ensino Médio, depois dos alunos construírem os conceitos de ângulo central e inscrito em uma circunferência. Entendemos por *quadrilátero inscrito (ou inscrito) em uma circunferência* aquele cujos vértices pertencem a essa circunferência.

Nosso objetivo é investigar quais as condições a serem impostas sobre os ângulos internos de um quadrilátero para que o mesmo seja inscrito em uma circunferência. As explorações apresentadas a seguir utilizaram como ferramenta o programa *Cinderella*.

Inicialmente podemos propor aos alunos:

- *Construa um quadrilátero qualquer. Verifique se ele é inscrito em uma circunferência.*

Primeiramente, o aluno irá construir um quadrilátero qualquer marcando quatro pontos (de modo que três deles não sejam colineares) e usando a ferramenta *definir um polígono*. A seguir tentará ajustar os vértices do quadrilátero e verificar se pertencem a uma circunferência. Poderá, por analogia à construção da circunferência circunscrita a um triângulo, traçar duas mediatrizes e considerar a interseção delas como sendo o circuncentro, que é o centro da circunferência circunscrita. Caso proceda assim, ele poderá perceber a pertinência de três pontos à circunferência. Serão necessárias mais manipulações com os vértices, explorando também a medição de ângulos internos do quadrilátero. (ver figura 1)

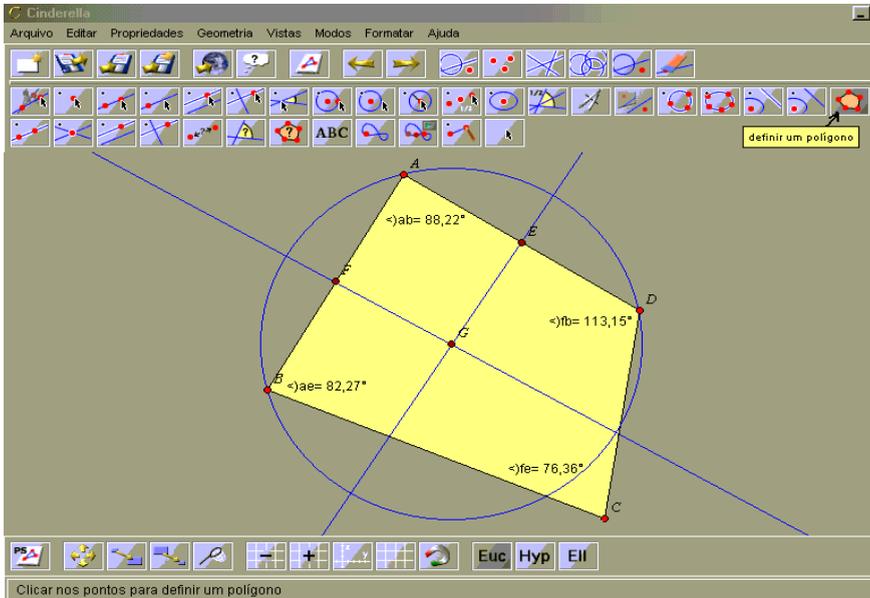


Figura 1- (Quadrilátero construído com o *Cinderella*)

O aluno poderá também construir outros tipos de quadriláteros, como quadrados e retângulos, que poderão aproximá-lo do resultado desejado, observando que a soma dos ângulos opostos do quadrilátero inscrito sempre resulta 180 graus. (figura 2)

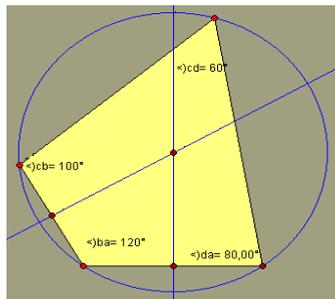


Figura 2- (Quadrilátero construído com o *Cinderella*)

Ele poderá conjecturar, então, que “sempre que a soma dos ângulos opostos de um quadrilátero for igual a 180 graus, o quadrilátero será inscritível e vice-versa”. Para verificar a validade de sua conjectura, deverá analisar duas situações.

Na primeira delas, suponhamos que o aluno obtenha uma figura na qual o quadrilátero é inscrito em uma circunferência. Denotando os vértices por A, B, C e D, ele deverá observar que os ângulos A, B, C e D são inscritos na circunferência, isto é, eles têm o vértice pertencente à circunferência e os lados secantes a ela. Os ângulos A e C subtendem os dois arcos determinados pelos vértices B e C. Como estes dois arcos somam 360 graus, então a soma dos ângulos A e C será 180 graus. Logo, A e C são

ângulos suplementares. O aluno deverá observar que o mesmo ocorre com os ângulos B e D, concluindo que para um quadrilátero ser inscrito em uma circunferência ele deve possuir ângulos opostos suplementares.

Na segunda situação, podemos perguntar ao aluno, caso o quadrilátero ABCD seja construído com os ângulos opostos suplementares, o que aconteceria se o quadrilátero ABCD *não* fosse inscrito em uma circunferência. O aluno poderia considerar uma circunferência  $C$  que contivesse os vértices A, B e C, mas não D. Desta forma a circunferência  $C$  e a reta por C e D se interceptariam em um ponto E, tornando o quadrilátero ABCE inscrito à  $C$ . Então, pelo resultado anterior, a soma dos ângulos B e E é 180 graus. Além disso, a soma dos ângulos B e D resulta 180 graus, de acordo com a construção do quadrilátero ABCD, concluindo então que o ângulo D é congruente ao ângulo E, fato este que contraria o teorema do ângulo externo no triângulo ADE. Logo, a suposição estava incorreta e o quadrilátero ABCE *é* inscrito em uma circunferência. Assim, se os ângulos opostos de um quadrilátero são suplementares, o quadrilátero é inscrivível em uma circunferência.

Reunindo, então, as duas situações, o aluno chegará à seguinte conclusão:

*Um quadrilátero pode ser inscrito em uma circunferência se e somente se possui ângulos opostos suplementares.*

A manipulação dos vértices e dos ângulos permite que o aluno se aproxime, de forma dinâmica, da condição exigida para que o quadrilátero seja inscrivível em uma circunferência. Apesar da soma dos ângulos opostos não ser exata em alguns casos, pode-se inferir que ela deve ser igual a 180 graus. Esta aproximação, feita no nível visual, deve dar lugar à reflexão sobre as propriedades dos ângulos inscritos do quadrilátero. O aluno deve perceber que os ângulos internos do quadrilátero são ângulos inscritos em uma circunferência e usar as propriedades decorrentes desse fato. O “manuseio” virtual do objeto geométrico, seguido da generalização das ações que levam à validação da conjectura, promove a passagem para o nível abstrato.

Na descrição dessa atividade, procuramos mostrar como um ambiente informatizado pode ser uma ferramenta importante para abordagens experimentais, dentro de uma perspectiva construtivista.

Professores que já realizaram atividades utilizando softwares de geometria dinâmica costumam relatar que, num primeiro momento, os alunos apresentam grande expectativa em usar o computador, conhecer um novo software e, principalmente, em desenhar figuras e poder movimentá-las. À medida que participam das demais atividades percebem que, diferentemente de outros programas de geometria, os softwares de geometria dinâmica não fazem simplesmente desenhos, mas sim figuras geométricas, ou seja, desenhos que estão na tela, mas são produzidos a partir de propriedades geométricas. Essa constatação associada ao dinamismo dos desenhos favorece o desenvolvimento das habilidades que caracterizam o pensar geométrico. Diferentes estratégias de resolução dos problemas promovem discussões interessantes que podem colaborar para essa modificação. Na atividade proposta, por exemplo, os alunos poderiam construir inicialmente um círculo e a seguir pontos sobre o mesmo, ou mesmo construir determinados tipos de quadriláteros, como retângulos ou quadrados. O confronto entre as diferentes estratégias e sua respectiva análise provocaria conflitos que, sem dúvida, contribuiriam para a modificação das estruturas cognitivas dos alunos, gerando um novo conhecimento.

Como os suportes oferecidos em um ambiente computacional não são capazes por si só de levar os alunos a superar os obstáculos próprios da construção do conhecimento, o papel do professor como orientador reveste-se de grande importância, escolhendo programas computacionais e atividades que propiciem momentos de reflexão, experimentações, conjecturas, busca de explicações e modificações de concepções. Os programas de geometria dinâmica podem, dessa forma, compor um cenário no qual os alunos têm papel ativo no processo de construção do conhecimento, bem preconizado na teoria piagetiana.

## 6. Comentários finais

O uso da informática como instrumento do processo ensino-aprendizagem não é mais uma novidade. Entretanto, os programas que apenas reproduzem os conteúdos dos livros didáticos em ambientes informatizados mudam a *forma* de apresentação para um meio mais dinâmico e atrativo, mas não oferecem oportunidades para a construção de conhecimentos. Cabe ao professor selecionar programas que permitam uma aprendizagem significativa a seus alunos, favorecendo o desenvolvimento de competências, de atitudes mais positivas em relação à matemática, e estimulando uma visão mais abrangente sobre a natureza desta ciência. O uso em sala de aula de programas de Geometria Dinâmica pode ser uma opção nesta direção, uma vez que com os recursos de animação, de traçado e de lugar geométrico; numerosos modelos e situações da geometria plana, espacial e descritiva; da ótica, da mecânica e de outras áreas podem ser construídos e simulados. Assim, eles propiciam aos estudantes momentos de reflexões, de levantamento e verificação de hipóteses, conjecturas e conclusões, enfim de construção do próprio conhecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BICUDO, Irineu. *Os Elementos – Livro I* Universidade Estadual de Londrina. Especialização em Educação Matemática, março, 2001. Notas de minicurso.

CLEMENTS, Douglas H; BATTISTA, Michael T. *Geometry and spatial reasoning.*

*Handbook of Research of Mathematics Teaching and Learning (1992). Douglas A. Grows. (a project of the National Council of Teacher of Mathematics).*

COLLETTE, Jean-Paul. *Historia de las matemáticas*, Madri: Siglo Veintiuno, 1985.

GRAVINA, Maria Alice e SANTAROSA, Lucila. *A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados*. IV Congresso Ribie, Brasília 1998 Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>

GRAVINA, Maria Alice. *Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria*. Artigo publicado nos Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p.1-14, Belo Horizonte, Brasil, nov. 1996. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>

HENRIQUES, Afonso. *PAPEL e LÁPIS x CABRI-GÉOMÈTRE II: o caso do teorema de superfícies lunares*. Educação Matemática em Revista, São Paulo, ano 7, nº 8, junho 2000.

HOFFMANN, Daniela Stevanin. *Relato de Experiência: A Geometria e o Cabri Géomètre na Licenciatura em Matemática da Ufrgs*. Porto Alegre, RS. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.mat.ufrgs.br/~edumatec/artigos/artigos.htm>

RODRIGUES, Daniel Wyllie Lacerda. *Uma Avaliação Comparativa de Interfaces Homem-Computador em Programas de Geometria Dinâmica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. *Softwares de Geometria Dinâmica na Sala de Aula de Matemática*, V EBRAPEM. UNESP, Rio Claro, 2001.



Química





**Antonio Martins OLIVEIRA<sup>24</sup>**

**Priscila Midori NOGUEIRA<sup>25</sup>**

Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis-SP

Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA – Assis-SP

---

**RESUMO:** Determinou-se a concentração mínima inibitória (MIC) dos agentes antimicrobianos Kathon CG, Nipagin e Nipazol na redução de bactérias mesófilas totais em emulsões de uso dermatológico, formuladas em água destilada e clorada para abastecimento público. Neste trabalho avaliou-se a redução do número total de microrganismos em relação à concentração do antimicrobiano e à eficácia de cada sistema preservante.

**PALAVRAS CHAVE:** Kathon CG; Nipagin; Nipazol; Agentes antimicrobianos; emulsões dermatológicas.

**ABSTRACT:** It was determined the minimum inhibitory concentration of antimicrobial agents Kathon CG, Nipagin and Nipazol in the total mesophilic bacteria reduction in dermatologic emulsions for dermatological use prepared in destiled or chlorinated water. This paper evaluated the reduction of the total number of micro-organisms in relation to the antimicrobial concentration and efficiency of each preservative system.

**KEYWORDS:** Kathon CG; Nipagin; Nipazol; Antimicrobial agent; Dermatologic emulsion.

---

<sup>24</sup> Mestre em Ciência de Alimentos pela UEL, Londrina-PR..

<sup>25</sup> Química Responsável pelo laboratório de manipulação de produtos farmacêuticos da Pharmacia Antiga – Assis/SP.

## **0. Introdução**

Preservantes antimicrobianos são substâncias que, incorporadas a produtos cosméticos, têm por finalidade inibir a proliferação microbiana e consequentemente manter sua estabilidade microbiológica (FRAGA, 1999). A concentração eficaz não deve comprometer o aspecto de segurança no que diz respeito à toxicidade intrínseca dessas substâncias, devendo entretanto ser evitado o uso inadequado de forma a acarretar prejuízo à saúde do consumidor (CARTURAN, 1999). Assim, a utilização desses agentes devem ser orientada pela legislação vigente (SVS, 1996) visando a máxima proteção do produto sem, no entanto, acarretar reações de sensibilização no usuário. Contudo, esses agentes não devem ser utilizados como Boas Práticas de Fabricação, pois a presença de microrganismos, ainda que mortos, é indesejável em função das reações adversas que estes ou seus metabólitos podem ocasionar (KOLLING, 1984).

Dos problemas mais comuns causados pela ação microbiana destacam-se a separação de emulsões, presença de odores desagradáveis, mudança de coloração do produto, inativação de certos aditivos, alergias, irritações cutâneas e cegueira ocasionada por *Pseudomonas aeruginosa*. Assim, a determinação da Concentração Mínima Inibitória (MIC) do preservante é um requisito fundamental a ser considerado na avaliação da eficácia do sistema (OHARA, 1999).

## **1. Material**

O material, objeto de estudo do presente trabalho, constituiu-se de duas bases dermatológicas convencionais, sendo a primeira formulada com água destilada e a segunda com água clorada de torneira para consumo doméstico, ambas com diferentes concentrações de preservantes.

## **2. Método**

Aplicou-se em cada 50 gramas de base, os conservantes de acordo com as Tabelas 1 e 2. Os meios de cultura específicos da marca *Difco* foram preparados a partir da mistura complexa desidratada e esterilizados conforme instrução do fabricante. As fórmulas recém preparadas foram submetidas a 37°C por 5 dias e posteriormente plaqueadas em meios específicos e incubadas em estufa de cultura para quantificação microbiológica de mesófilos totais, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, Coliformes totais. A partir dos resultados, determinou-se a concentração mínima e mais eficiente de cada preservante utilizado.

**Tabela 1.** Concentração de Kathon CG (água destilada/clorada)

Fórmula	% Kathon CG	% Nipagin	% Nipazol
Bco (H <sub>2</sub> O destilada)	0,000	0,000	0,000
1	0,010	0,000	0,000
2	0,025	0,000	0,000
3	0,050	0,000	0,000
Bco (H <sub>2</sub> O clorada)	0,000	0,000	0,000
4	0,010	0,000	0,000
5	0,025	0,000	0,000
6	0,050	0,000	0,000

**Tabela 2.** Concentração de Nipagin/Nipazol (água destilada/clorada)

Fórmula	% Kathon CG	% Nipagin	% Nipazol
Bco (H <sub>2</sub> O destilada)	0,000	0,000	0,000
1	0,000	0,010	0,010
2	0,000	0,025	0,025
3	0,000	0,050	0,050
Bco (H <sub>2</sub> O abastec)	0,000	0,000	0,000
4	0,000	0,010	0,010
5	0,000	0,025	0,025
6	0,000	0,050	0,050

## 2. Resultados e discussão

As Tabelas 3 a 6 configuram os resultados dos testes realizados com Kathon CG, Nipagin e Nipazol. No caso das amostras preparadas com água destilada, Tabelas 3 e 5, verificou-se após o plaqueamento a ausência total dos microrganismos pesquisados, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, bolores, leveduras e coliformes totais, mesmo com a supressão dos agentes antimicrobianos (amostra em branco). Por outro lado, conforme pode se observar nas Tabelas 4 e 6, as formulações desenvolvidas com água de torneira (clorada) apresentaram um crescimento de bactérias mesófilas na ordem de  $10^2$  UFC/ml, para concentração zero de antimicrobianos, indicando a água como uma possível fonte de contaminação. Comparando ainda os resultados das Tabelas 4 e 6, observa-se também que o número final de microrganismos nas amostras contendo o sistema Nipagin (conservante de água) e Nipazol (conservante de óleo) foi menor que 1 UFC/ml, resultado satisfatório quando comparado ao antimicrobiano Kathon CG, 10 UFC/ml, ambos numa concentração de 0,05%.

**Tabela 3.** Contagem de microrganismos em base dermatológica formulada com Kathon CG e água destilada

Microrganismos	Concentração de Kathon CG			
	0,0	0,01	0,025	0,05
Col. Totais	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
S. aureus	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
Mesóf.totais	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1
P.aeruginosa	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	UFC/ml
Bolores	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	Aus/ml
Leveduras	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml < 1 UFC/ml

**Tabela 4.** Contagem de microrganismos em base dermatológica formulada com Kathon CG e água clorada (abastec.)

Microrganismos	Concentração de Kathon CG			
	0,0	0,01	0,025	0,05
Col. Totais	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
S. aureus	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
Mesóf.totais	150	25 UFC/ml	19 UFC/ml	10 UFC/ml
P.aeruginosa	UFC/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
Bolores	Aus/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1
Leveduras	< 1 UFC/ml < 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	UFC/ml < 1 UFC/ml

**Tabela 5.** Contagem de microrganismos em base dermatológica formulada com Nipagin/Nipazol e água destilada

Microrganismos	Concentração de Kathon CG			
	0,0	0,01	0,025	0,05
Col. Totais	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
S. aureus	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
Mesóf.totais	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1
P.aeruginosa	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	UFC/ml
Bolores	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	Aus/ml
Leveduras	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml < 1 UFC/ml

**Tabela 6.** Contagem de microrganismos em base dermatológica formulada com Nipagin/Nipazol e água clorada (abastec.)

Microrganismos	Concentração de Kathon CG			
	0,0	0,01	0,025	0,05
Col. Totais	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
S. aureus	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml
Mesóf.totais	80 UFC/ml	5 UFC/ml	3 UFC/ml	< 1
P.aeruginosa	Aus/ml	Aus/ml	Aus/ml	UFC/ml
Bolores	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	Aus/ml
Leveduras	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml	< 1 UFC/ml < 1 UFC/ml

#### 4. Conclusão

1. A qualidade microbiológica da água poderá influir de maneira determinante na contaminação do produto.
2. A água destilada apresentou qualidade microbiológica superior à água de consumo doméstico (clorada), em termos de contagem total.
3. O sistema conservante Nipagin/Nipazol foi mais eficiente contra a proliferação de bactérias totais, quando comparado ao Kathon CG.
4. A concentração mínima inibitória, para se manter o produto seguro em nível de bactérias mesofílicas, foi de 0,05% de Nipagin e 0,05% de Nipazol.
5. Tais resultados devem ser considerados como sugestões que podem ser acatadas ou não.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARTURAN, G.F. Controle Microbiológico na Indústria de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumaria. Parâmetros, Metodologia Analítica e Orientações. *Guia ABC de Microbiologia*, São Paulo, 2 ed., p.25/29 1999.

FRAGA, D.F.T. Preservação de Cosméticos. *Cosmetics & Toiletries*, São Paulo, v.7, n.12, p.49/56, mar/abr 1999

KOLLING, I.G., SCHAPOVAL, E.E. Controle de qualidade microbiológica de produtos cosméticos. *Aerosol & Cosmet.*, São Paulo, n.34, p.4-10, 1984.

OHARA, T.M. Avaliação de sistema preservante por regressão linear. *Cosmetics & Toiletries*. São Paulo, 1999.

SVS. Portaria nº 71 de 29 de maio de 1996, Secretaria de Vigilância Sanitária, Diário Oficial nº 104, 30/05/96, seção I, 9331-9404.