

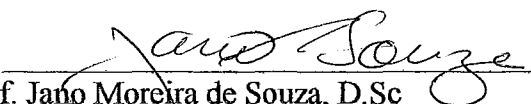
MULEC


MULTI-EDITOR COOPERATIVO PARA APRENDIZAGEM

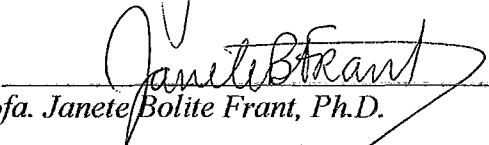
Alberto J. C. Tornaghi

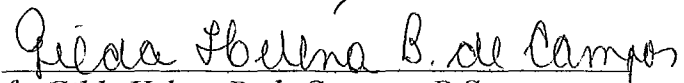
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:


Prof. João Moreira de Souza, D.Sc.
(presidente)


Profª. Ana Regina Rocha, D.Sc.


Profª. Janete Bolite Frant, Ph.D.


Profª. Gilda Helena B. de Campos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

Março de 1995

TORNAGHI, ALBERTO JOSÉ DA COSTA

MULEC: Multi-Editor Cooperativo para
Aprendizagem [Rio de Janeiro] 1995
X, 88p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,
Engenharia de Sistemas, 1995)

Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro,
COPPE

1. Editor Cooperativo para Aprendizagem
I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho:

Ao Jano, orientador desta tese, que me levou a abandonar a pobreza de espírito (e financeira) do trabalho que fazia pela riqueza (só de espírito) do trabalho na COPPE. Acumulou nestes anos as funções de Orientador, amigo e irmão querido.

À Ana Regina que, com seu chicote virtual e soluções criativas tanto tem colaborado para que a Educação tenha seu merecido espaço na COPPE Sistemas assim como junto aos Profissionais de Informática no Brasil.

Aos amigos que encontrei na COPPE que fizeram mais amena esta jornada, amenidade absolutamente necessária para enfrentar a Av. Brasil e o 485. Em especial à Rosa Costa -feliz descoberta num chão de sala de aula- e ao John, amigo a primeira vista. À Claudinha, Ana Paula e todos da secretaria que fizeram a "burrocracia" parecer menos complicada do que realmente é. Agradecimento especial também para o Guru do LCG, Marinho que sempre fazia parecer tudo tão simples e suave e a seus discípulos patrocinadores de festas tão necessárias quanto divertidas.

Aos amigos do "Salto Para o Futuro" que, das mais variadas formas, voluntária ou involuntariamente, contribuíram para esta tese tanto com as discussões quanto pelo exemplo de competência e seriedade que conseguem imprimir e divulgar no trabalho educacional.

Ao amigos do Espaço Ciência Viva que sempre deram força e mantiveram andando o motivo primeiro de meu retorno à academia. Em especial ao Paulo fornecedor de tantos livros, artigos e toques importantes e ao Bazin, pai desta idéia e primeiro orientador, que me ajudou a ter certeza que a vida solidária e a felicidade importam mais do que os títulos.

Às professoras e professores do BeJa-Logo Christina, Moniquinha, Mônica e Paulo que estiveram por perto nestes anos nos momentos de bom e de mau humor e com quem pratiquei informática educativa.

À minha família que sempre colaborou e deu suporte - inclusive financeiro - a todos os trabalhos e trapalhadas em que me meti na vida inclusive a este. Ao LCT_e_Manina e ao Dudu, meu escolhido padrinho, que financiaram, a fundo perdido, meus computadores. Ao LCT agradeço também pela correção gramatical e ortográfica desta tese em parte devido ao Aurélio que saiu de seu 286 para me servir ao escrever estas mal traçadas. Ao Dudu, entre tantas outras, pelo papel onde foram colocadas tantas versões destas mesmas linhas e às duas rodas que muitas vezes me levaram à COPPE. À Guida que comprou e me emprestou por muitos anos outro micro que, ao fim e ao cabo, só eu usei. À MRT que, não gostando de computadores e máquinas

afins, financiou as quatro rodas sobre as quais andei sempre que precisei e graças a quem consegui imprimir esta tese. Ao Pedro, o mais brincalhão de todos de quem uso e usei micro, impressora, ar condicionado, secretária eletrônica e etc. À Titila e à Mamãe sob cujos tetos me abriguei durante todo este tempo. Tudo em troca de fundos que se perderam na poeira do caminho. A cada um deles quero agradecer principalmente a alegria que tem sido cada um destes dias (ué, dá para falar em alegria escrevendo uma tese? Com uma família destas dá sim, dá sempre).

À minha filha, que me escolheu como pai e, certamente, ajudou a amansar um certo leão, e à Alda que não me deixou morrer de inanição nos primeiros anos de vida.

Aos meus sobrinhos e sobrinhas. Ah! Como é bom tê-los.

À minha sócia, Já-Logo, por tudo inclusive vir de NY e me ensinar o gosto bom que a Vodka tem. Só mesmo uma sócia como a minha conseguiria me envolver até o pescoço com computadores, esses famigerados mastigadores de cartões.

À Lilian que tantas vezes, com carinho e amizade, fez das tripas coração para dar conta sozinha de uma responsabilidade que é nossa. Desde os Toddynhos à viagem à Disney, obrigado pelos sorrisos do Dani. Sem a certeza de sua presença este trabalho não teria saído.

Ao Daniel, meu Lindão, que me fez e ainda faz sorrir nos momentos mais difíceis e que, do alto de sua sabedoria de menino de sete anos, idade da razão, me acordava cedo para eu acabar logo de "escrever o livro" para podermos brincar uma semana seguida.

À Célia, prêmio maior que levo de minha estada na COPPE, companheira de todos estes anos - e espero que por muitos mais - que leu e releu cada linha, cada palavra, cada letra desta tese e cujo apoio foi absolutamente essencial nas horas mais duras. Sua presença foi o melhor das horas mais gostosas.

A todos vocês obrigado pela emoção que têm trazido a cada instante de meus últimos anos. Um nó me aperta a garganta, os olhos se molham e um sorriso força a entrada em meu peito ao me lembrar de vocês.

Por fim, gostaria de agradecer à CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de pesquisa. Apesar dos atrasos e desvalorizações constantes, estas bolsas contribuíram para que eu e tantos outros seguissemos por este caminho. Continuarei lutando para que o governo brasileiro olhe com mais carinho os professores, artistas e pesquisadores deste país.

Rio de Janeiro, Março de 1995

Alberto Tornaghi

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.).

MULEC

Multi-Editor Cooperativo para Aprendizagem

Alberto Tornaghi

Março de 1995

Orientador: Jano Moreira de Souza

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho apresenta o **MULEC**, um editor múltiplo desenvolvido para dar suporte à Aprendizagem Cooperativa. O *software* aqui proposto tem seu referencial teórico pedagógico assentado sobre as teorias de Freinet, Piaget e Vygotsky. Desenvolvido para a plataforma PC, com o ambiente MS-Windows e permite a edição cooperativa e concorrente tanto de textos como de desenhos.

O programa oferece aos estudantes uma série de atividades através das quais interagem uns com os outros para gerar uma obra, com textos e imagens, que pode ser utilizada posteriormente como matéria prima para outros trabalhos.

O programa foi estruturado para que os estudantes produzam textos, relatórios e trabalhos escolares cooperativamente e oferece também alguns jogos através dos quais os usuários interagem para resolver problemas e desafios. Cada atividade foi concebida com o fim de levar os alunos a desenvolver estruturas cognitivas e afetivas.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M. Sc.).

MULEC

A Multi-Editor for Cooperative Learning

Alberto Tornaghi

March, 1995

Thesis Supervisor: Jano Moreira de Souza

Department: Computing and System Engineering

This work describes the **MULEC**, a multipurpose editor developed to support cooperative learning. This work's rationale is found on the theories from Freinet, Piaget and Vygotsky. It runs on a PC Compatible computer under MS-Windows. It allows graphic and text edition.

The software offers to the students a collection of activities to let them interact to produce a "cultural object", with texts and drawings, which can be used later to create new "cultural objects".

The software was built in such a way to favor students creating texts and drawings cooperatively and offer also some games through which they cooperate to find out the best solutions to the problems posed. Each activity was conceived to let students develop their cognitive and affective structures.

ÍNDICE ANALÍTICO

I. Porque cooperar	1
I.1- Trabalho cooperativo: necessidade do mundo produtivo	1
I.2- Aprendizagem cooperativa: um novo modelo para uma nova sociedade.	3
I.3- Ferramentas computacionais e o trabalho cooperativo.....	4
I.4- O educador e o informata na produção de software educativo.....	6
I.5- MULEC : um programa para Aprendizagem Cooperativa.	8
II. Fundamentação teórico-pedagógica do Mulec	11
II.1- Visão geral.....	11
II.2- Educação pelo trabalho de Célestin Freinet	12
II.2.1- As invariantes pedagógicas:.....	14
II.2.2- As técnicas Freinet:.....	17
a. Cooperativa escolar.....	18
b. A imprensa na escola	18
c. O jornal escolar.....	19
d. O texto livre	20
e. A correspondência interescolar.....	21
f. O livro da vida	21
g. O jornal mural.....	22
h. O fichário escolar cooperativo	22
i. O estudo do meio	22
j. A aula passeio	23
k. A biblioteca.....	23
l. O fichário auto corretivo.....	24
m. Os planos de trabalho.....	24
n. Os cantos das atividades	25
II.2.3- Finalmente.....	25
II.3. Construtivismo	26
II.3.1- Características dos estágios de desenvolvimento.....	27
a. Estágio sensório motor.....	27
b. Estágio pré operatório.....	27
c. Estágio operatório concreto	27
d. Estágio formal.....	27
II.3.2- A proposta pedagógica construtivista	28
II.3.3- Modelo sócio interacionista	31
II.3.4- Construtivismo, computadores e educação	33
III. Aprendizagem Cooperativa	36
III.1- Trabalho cooperativo.....	36
a. Síncrona X assíncrona	37
b. Interação face à face x interação à distância	38

c.	Agindo juntos sobre o mesmo objeto (on-line) X Em instantes diferentes (time deferred).....	38
III.1.1	Cresce o interesse em trabalho cooperativo	40
III.1.2	Trabalho cooperativo suportado por computador	41
	Requisitos para os sistemas de GROUPWARE.....	43
	Categorias dos sistemas de GROPUWARE	44
III.2-	Aprendizagem Cooperativa	45
III.2.1-	Educação e meios de produção	45
III.2.2-	Aprendizagem cooperativa desperta atenção	47
III.2.1-	Vantagens observadas com o uso de AC	49
III.2.2-	Dificuldades inerentes à adoção de Aprendizagem Cooperativa	50
III.2.3-	Avaliação e verificação na aprendizagem cooperativa	51
	Avaliação do trabalho	51
	Avaliação do rendimento e classificação	53
IV.	MULEC : um editor para Aprendizagem Cooperativa	55
IV.1-	Ferramentas que apóiam trabalho cooperativo	55
IV.2-	Requisitos para um editor que apóie aprendizagem cooperativa.....	56
IV.3-	MULEC : Multi Editor Cooperativo para Educação	57
IV.2.1	Estrutura geral	57
IV.2.2	As atividades do MULEC	60
a.	Criação	61
	Ponto de vista.....	61
	História coletiva.....	62
	Telefone sem fio	63
	Livro cortado: feitura ou construção	64
	Jornal.....	66
	Texto com lacunas	67
	Relatórios de experiências escolares.....	68
	Relato de viagens, passeios ou expedições do grupo.....	69
	Colagem ou construção coletiva da melhor resposta.....	70
	Desenho	71
b.	Montagem	72
	Livro cortado: montagem de histórias	72
	Organização de texto.....	73
	Tapinha ou mau-mau com palavras (composição de frases)	74
	Tapinha ou mau-mau com letras (composição de palavras).....	74
c.	Jogos	75
	Jogo do dicionário.....	75
	Palavras cruzadas	76
	Logomania	77
IV.2.3	Funcionalidades do MULEC	78
	Teco ou correio eletrônico	78
	Dicionário	78
	Registro de novos muleques	78
	Controle de acesso	79

Registro das sessões.....	79
IV.2.4 Glossário do MULEC	80
V. Conclusões e sugestões para trabalhos futuros.....	82
V.1- Implementação do MULEC	82
V.2- A pedagogia Freinet, o construtivismo e o MULEC	82
V.3- O uso do MULEC por estudantes de 1 ^a a 4 ^a Séries	83
V.4- O uso do MULEC por estudantes de 5 ^a a 8 ^a séries e do segundo grau.....	83
V.5- O uso do MULEC por estudantes do terceiro grau.....	83
V.6- Sugestões de trabalhos futuros	84
Bibliografia.....	86

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos. O capítulo I apresenta a motivação para o trabalho aqui apresentado e o situa no panorama atual do mundo produtivo e educacional. No capítulo II encontra-se o referencial teórico que justifica a especificação do **MULEC**. Lá encontramos a proposta pedagógica de Célestin Freinet e as teorias de Piaget e Vygotsky dando fundamento a uma proposta de aprendizagem cooperativa. No capítulo III se discute trabalho cooperativo e aprendizagem cooperativa e estabelece-se a relação que há entre as formas de organização da produção e as metodologias da educação que as reproduzem e legitimam. No capítulo IV apresentamos o **MULEC**, o MULti-Editor Cooperativo que desenvolvemos para dar suporte à aprendizagem cooperativa e, finalmente, no capítulo V estão as conclusões deste trabalho bem como as sugestões que decorreram de seu desenvolvimento para trabalhos futuros.

Os termos grafados em fonte **jester** compõem o vocabulário específico do **MULEC** e estão definidos na seção IV.2.3 - "Glossário do **MULEC**".

I. **PORQUE COOPERAR**

Este capítulo situa o trabalho que desenvolvemos no panorama educacional e social dos nossos dias. Para isso descreve brevemente a nova forma de produção em células e mostra que esta exige a adoção de modelos e estratégias de trabalho cooperativo. Passa então a apresentar as implicações que isto traz para a educação e cita Aprendizagem Cooperativa como uma pedagogia adequada para construir a escola que se faz necessária, que responde de maneira eficaz às necessidades desta nova forma de produção. Em seguida expõe como o uso da informática e seus instrumentos podem colaborar para o desenvolvimento desta pedagogia. Por fim, discorre sobre qual deve ser o papel do educador como colaborador na produção de ferramentas de informática para a educação e apresenta o **MULEC**, *software* que criamos - cooperativamente - para dar suporte à aprendizagem cooperativa.

I.1- **TRABALHO COOPERATIVO: NECESSIDADE DO MUNDO PRODUTIVO**

Uma sociedade muda quando seu modo de produção exige.



Chaplin em "Tempos Modernos"

A sociedade que privilegia a competição, em que vale a esperteza, a "lei do Gerson", tem seus dias contados. Não porque o homem deste final de século seja melhor ou mais bondoso do que o seu antecessor mas porque a produção assim o exige. O capitalismo moderno - vale dizer, o setor produtivo do capitalismo - descobriu que produz mais e melhor, a um custo menor, quando os diversos elementos envolvidos na produção têm consciência do que fazem e cooperam uns com os outros para o aumento da eficiência deste processo.

Também são conhecidos os elementos motivadores desta transformação apresentados pela escola da Escandinávia que percebeu que o homem educado não se satisfaz com

um trabalho alienado e isolado. O absentéismo e o alcoolismo estão entre os fatores que se consegue combater, ou minorar, oferecendo ao trabalhador funções que exijam capacidade de decisão e responsabilidade sobre o produto de seu trabalho.

Esta nova ordem exige uma forma também nova de organização do homem produtivo. É preciso levar em conta as estonteantes velocidade e capacidade de comunicação que hoje se apresentam como o crescimento previsto para o futuro próximo. Ser cidadão nesta nova realidade pressupõe não só conhecer a tecnologia da informação como saber utilizá-la bem, usufruir dela. As redes de comunicação são ambientes que fazem a cooperação vital para o setor produtivo ao mesmo tempo que a fomentam. O que passa a ter grande valor não é mais deter o conhecimento em si mas saber como e onde encontrá-lo.

A produção não pode ser mais resultado de trabalho solitário; cada vez mais os produtos são resultado da reunião do trabalho de diversas pessoas. Por exemplo, o paradigma de desenvolvimento de *software* por reutilização de código se apresenta como alternativa para baixar drasticamente os custos de produção e aumentar a qualidade neste ramo da atividade humana. O que falta para que este modelo se afirme são justamente formas eficazes de especificar e divulgar os produtos, ou seja, métodos claros de comunicação que permitam e/ou fomentem a interação entre as partes interessadas em cooperar.

Também na indústria surgem novos modelos de organização que substituem a linha de montagem, preconizada por Henry Ford no início do século, por uma forma de organização em células nome dado em oposição à produção em série. Na linha de montagem da produção em série cada operário gira um parafuso isolado das demais ações necessárias à construção do bem que, muitas vezes, sequer sabe o que é ou para que serve. Já na nova forma de organização da produção, cada pequeno grupo de pessoas, ou eventualmente um único indivíduo, a célula produtiva, gera um produto inteiro. Os componentes da cada célula produtiva são inteiramente responsáveis pelo que produzem e por decidir como o fazem. Cada célula, como o nome bem o diz, funciona como uma unidade de produção independente quanto ao seu "*modus operandi*" com autonomia para modificar sua estrutura interna e, às vezes, modificar inclusive as especificações do que produz. Mas também pertence a um organismo maior a cujas exigências deve responder. Este é, portanto, um modelo onde a cooperação intra e inter células é essencial.

A produção de uma célula pode ser tanto o produto final que será vendido ao consumidor como uma parte de um produto que será unida ao produto de outra célula para gerar o produto de consumo. O motor de automóvel, por exemplo, é produzido por uma célula e o chassi por outra. Tanto internamente às células quanto entre as células a forma de interação entre os membros supõe a cooperação para elaboração do produto final.

A idéia defendida pela linha de "*Lean Production*", dentro do conceito de qualidade total, propõe que o controle de qualidade dos produtos seja atribuição da própria célula produtora eliminando assim o setor de controle de qualidade. O custo de produção de uma empresa assim organizada cai em função de diversos fatores, entre eles da atribuição da responsabilidade pela qualidade do produto a quem o produz. Desta forma, o grupo produtor responde inteiramente por sua produção.

I.2- APRENDIZAGEM COOPERATIVA: UM NOVO MODELO PARA UMA NOVA SOCIEDADE.

E a educação com isso? Como ela responde - ou deve responder - ao desafio de preparar o homem para este novo mundo onde a cooperação substitui a competição como modelo básico nas relações entre os homens?

Prevê-se que a mudança nas relações humanas como um todo virá a reboque das novas relações no ambiente de trabalho (Cunha, 1975). Cabe à escola forjar o novo homem que será capaz de participar ativa e criativamente deste processo, criticá-lo e refiná-lo. A escola precisa se reorganizar para incluir em seu processo educativo uma pedagogia, metodologias, técnicas e recursos que permitam implementar um novo paradigma que substitui a competição (alienante e individualizante) pela cooperação entre os estudantes.

A Aprendizagem Cooperativa (AC) é uma proposta pedagógica que busca responder a estas necessidades. Ela privilegia a produção em grupo em detrimento do trabalho individual. Através de estratégias para valorizar e fomentar a interação entre estudantes, a AC desenvolve habilidades de trato social, valoriza a interação produtiva entre estudantes e premia e dá graus pela produção do grupo.

Diversas técnicas de aprendizagem cooperativa têm se mostrado eficientes tanto no domínio cognitivo --aumento da capacidade de aprendizado e do desempenho acadêmico-- quanto no afetivo --aumento da autoconfiança pessoal e da confiança no

grupo. Há vasta bibliografia de relatos de casos em que alunos marginalizados em escolas multiraciais nos EUA passaram a ser bem aceitos nos grupos quando o foco de atenção da atividade escolar passou a ser a produção do grupo.

Uma das conquistas frequentemente relatadas é a formação de grupos com relações afetivas fortes que sistematicamente cooperam e assumem como responsabilidade de todo o grupo o sucesso de cada indivíduo que os compõem.

I.3- FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS E O TRABALHO COOPERATIVO

Os aplicativos para micro computadores podem ser utilizados para dar suporte a muitas formas de trabalho cooperativo. Sua capacidade bastante generalizada de guardar informações e de permitir sua posterior recuperação e modificação sem grande esforço adicional faz com que sejam úteis à cooperação por que permite que cada participante do grupo de trabalho possa interferir na produção alheia.

Particularmente interessante para o trabalho cooperativo são os programas que guardam diferentes versões de um mesmo produto. Com eles as interferências de cada membro do grupo podem ser avaliadas pelos demais antes de serem definitivamente incorporados ao trabalho. Os utilitários mais comuns como editores de texto, gerenciadores de bancos de dados e planilhas eletrônicas se prestam de forma satisfatória à implantação de práticas cooperativas, especialmente as ações não concorrentes (assíncronas).

A área de Computer Supported Cooperative Work (CSCW) ou Trabalho Cooperativo Apoiado por Computador (TCAP) tem produzido uma vasta lista de títulos em artigos, técnicas e programas que dão suporte ao trabalho cooperativo como editores de textos cooperativos, editores gráficos cooperativos e editores de diagramas cooperativos. Outro tipo de produto útil à cooperação são os programas de comunicação e de correio eletrônico que encontramos tanto para rede local como para redes de âmbito global como a INTERNET.

Os programas citados acima servem também para dar suporte à adoção de estratégias e métodos de AC na escola. A educação, entretanto, merece mais do que o simples direito de uso de programas desenvolvidos para outros fins já que tem peculiaridades que justificam o desenvolvimento de produtos de informática especialmente para seu uso.

Por exemplo, o uso de editores de texto comerciais e de hiper textos (ou de hiper meios) em ensino não é suficiente para explorar todo o potencial destas ferramentas para a educação. Um editor de textos para uso profissional deve ser o mais automático e transparente possível nas tarefas de correção sintática e ortográfica¹. Já um editor que seja desenvolvido para educação deve devolver ao aluno cada incorreção encontrada para que ele reflita e decida se quer ou não corrigi-la e como pretende fazê-lo². A sala de aula, e qualquer outro ambiente que a substitua, é um local onde os erros devem ser admitidos, avaliados e superados. A perspectiva que aqui se coloca é que se permita aos alunos errar na sala de aula para errar menos na vida futura, profissional ou não. A meta do ensino não é ter os produtos corretos mas levar os alunos a refletir sobre os erros e a aprender com eles.

Um traço típico da atividade educativa é que ela deve estar voltada para provocar o aluno a trabalhar com conteúdos específicos e muito variados, ao contrário da atividade profissional em que os conteúdos são dados a priori e, em geral, abrangem um pequeno rol de temas correlatos. Provocar é um dos conceitos importantes em educação que a diferencia de outras atividades profissionais. Um profissional, ao menos em princípio, não precisa ser provocado a fazer seu trabalho. E, se perceber que trabalhar cooperativamente facilitará seu trabalho, ele tenderá a buscar por si só esta forma de relação. Já o educando está na escola para experimentar e vai vivenciar as experiências que "seu mestre mandar" ou possibilitar. É o sistema educacional que define o que deve ser e como será a atuação do estudante.

Devemos, portanto, desenvolver produtos que provoquem os estudantes a experimentar a cooperação e o trabalho integrado. Programas que os desafiem a produzir. Estes produtos devem facilitar ao professor encaminhar atividades cujo fim seja a produção em grupo. Desta forma, a informática educativa pode ser utilizada não só para a

¹ São apenas dois exemplos de atividades "burras", repetitivas que o computador pode perfeitamente executar por nós e liberar nossos neurônios para tarefas mais nobres como, por exemplo, a criação do texto em si.

² Os corretores ortográficos, em sua maioria, oferecem esta possibilidade de uso, deixando ao usuário a tarefa de decidir pela substituição ou não da palavra detectada como incorreta. Já o WORD 6 oferece um recurso de correção automática de erros de digitação que explicitam esta diferença de requisitos entre programas feitos para ambientes profissionais e os que são desenvolvidos para a educação.

implantação de estratégias e métodos de AC mas também com a rediscussão da escola e seu papel na transformação da sociedade (Frant, 1994).

Os programas desenvolvidos para uso educacional devem portanto:

- induzir à cooperação e à interação positiva (produtiva) entre os estudantes,
- propiciar à reflexão sobre os ganhos desta interação,
- permitir que a avaliação do trabalho produzido seja feita por todos os envolvidos e não só pelo professor,
- fornecer ferramentas que minorem o trabalho necessário à interferência e aproveitamento do que é produzido por terceiros,
- permitir a troca de informações e conhecimentos.
- Armazenar a produção dos estudantes e outras informações correlatas para uso futuro como fonte de pesquisa pelos próprios autores ou por outros estudantes.
- Refletir o estágio de desenvolvimento de cada aluno usuário para servir futuramente como forma de avaliação do trabalho produzido e como material de pesquisa sobre o trabalho realizado.

Os programas devem ser estruturados de tal forma que os estudantes tenham **prazer** em produzir e que descubram o quão interessante é fazê-lo cooperativamente. Trabalhar deve ser tão bom quanto brincar.

I.4- O EDUCADOR E O INFORMATA NA PRODUÇÃO DE SOFTWARE EDUCATIVO

"Como fotógrafo ele é um ótimo flautista"

Dito popular

Trabalhar na interface de duas áreas do conhecimento pressupõe um desprendimento difícil de ser percebido por aqueles que se especializaram em um único aspecto. O generalista, ao contrário do especialista, deve saber um pouco de muitas coisas. Esta é uma exigência para que possa cumprir o papel de ponte entre dois ou mais grupos de especialistas que trazem suas linguagens próprias e visões particulares da realidade.

O trabalho cooperativo, como estratégia para produzir objetos multidisciplinares, exige que os profissionais de cada área encontrem um discurso comum a todos. Os fundamentos e os conceitos da cada área precisam ser minimamente compreendidos por todos. Exige-se um alto grau de confiança uma vez que, muito comumente, o

grupo se envolve em etapas em que nem todos compreendem exata e completamente as necessidades do que estão criando.

Ao produzir um *software* educacional uma peculiaridade que se apresenta ao grupo desenvolvedor é quanto às facilidades que se deve oferecer ao futuro usuário. Raramente o que se pretende ao criar um material didático é facilitar a vida do aluno. Ao contrário, o papel do material didático é, tipicamente, apresentar problemas para que o estudante enfrente e se desenvolva ao buscar soluções. Isto é difícil de ser verdadeiramente compreendido pelo programador que, via de regra, cria aplicativos para facilitar a vida das pessoas.

Entendo, assim como (Rocha, 1992) e (Sequerra, 1993), que a produção de *software* educacional é uma tarefa multidisciplinar que deve envolver profissionais de diversas áreas, entre eles educadores e profissionais de computação. Aos primeiros cabe a tarefa de, em cooperação com os demais, fazer a especificação do *software* em nível mais geral - especificação de requisitos - explicitando suas funcionalidades e interfaces de maneira a garantir que ele atinja seu objetivo que é fundamentalmente educativo. Este educador é, basicamente um generalista, que deve ter conhecimentos na área específica para a qual se está desenvolvendo o *software* além de uma visão razoavelmente profunda de pedagogia. Ele deve conhecer também o suficiente de informática para poder explorar cada uma das potencialidades desta tecnologia no produto que está sendo desenvolvido. Ao profissional de informática cabe o papel de construtor do *software*. Cabe a ele(s) modelar a estrutura de relações proposta pelo educador, avaliar o grau de dificuldade de implementação de cada uma das sugestões e propor modificações nestas sugestões que otimizem as especificações.

O ciclo de vida de um *software*, segundo (Rocha, 1987:10), se diferencia do ciclo de desenvolvimento por incluir a vida útil do sistema e é composto por cinco fases:

1. Definição;
2. Projeto;
3. Construção;
4. Avaliação;
5. Operação

Segundo esta visão, o profissional de informática deve responder principalmente pelas etapas 2 e 3, o de educação pelas etapas 1 e 5. A etapa de avaliação, ainda segundo (Rocha, 1987) pode ser dividida em duas: verificação e validação. A primeira, onde se

avalia a qualidade intrínseca do produto, deve ser de responsabilidade do informata, e a segunda, onde se avalia o conteúdo do produto, cabe ao educador.

O papel do educador numa tal equipe é portanto o de especificar a acompanhar o desenvolvimento do programa. O seu desenvolvimento cabe a profissionais de programação que, aliás, o farão de forma muito mais eficiente.

I.5- MULEC: UM PROGRAMA PARA APRENDIZAGEM COOPERATIVA.

O **MULEC**, **MULTi Editor Cooperativo**, é um editor múltiplo, de desenhos e de textos, que pode ser usado cooperativa ou individualmente. Foi desenvolvido com base nos princípios apresentados nesta dissertação para ser usado em educação e tem a finalidade de auxiliar e dar suporte à implantação de Aprendizagem Cooperativa (Tornaghi, 1992, 1993a e 1994). Propondo atividades para serem desenvolvidas em conjunto, ele instiga e desafia seus usuários a, cooperativamente, produzirem textos, responderem a desafios variados e criarem histórias.

O **MULEC** cria um ambiente onde o aluno produz conhecimento em oposição às pedagogias tradicionais segundo as quais a escola é um local onde se reproduz conhecimento.

Com o **MULEC** os alunos produzem, interagindo para construir obras que são, via de regra, resultado do trabalho de um grande número de alunos, em oposição à escola tradicional onde cada aluno (re-)produz de si para si, quando produz algo. Buscou-se criar um ambiente que leve os estudantes a colaborar entre si para gerar conhecimento em lugar de competir para mostrar que dominam uma maior quantidade de informações do que os colegas.

O **MULEC** oferece um ambiente em que cada aluno vê, critica, avalia, copia e recria o trabalho dos colegas. No **MULEC** os problemas são de todos e, portanto, devem ser resolvidos pelo conjunto de alunos cooperativamente. Aqui a "cola" - interação entre alunos produtores - é uma estratégia positiva de aprendizagem e não uma transgressão. Assim, não só se aprende o conteúdo previsto como também se desenvolve habilidades de interação social.

No **MULEC** se privilegia o uso e o abuso do conhecimento como um instrumento para enfrentar problemas e buscar soluções. O conhecimento não tem valor *per si* mas como objeto que permite aos alunos interagir e construir novos conhecimentos.

O **MULEC** é um instrumento que auxilia na criação da nova escola que se faz necessária aos dias de hoje. E que, para não ser confundida com a Nova Escola de John Dewey, Anísio Teixeira (Cunha, 1975) e seus seguidores, a chamarei de "Escola Contemporânea". Contemporânea porque esta não é uma realidade por vir, de um futuro próximo ou distante, mas de hoje, necessária para que os estudantes que a freqüentam compreendam e possam se inserir num mundo que já está aí, dado. Se a escola não participar deste mundo real fechará suas portas em breve por inútil que se tornará. O **MULEC** visa ajudá-la a reencontrar sua vocação de entidade onde se reflete e produz para esta realidade.

E como este pretensioso **MULEC** pode alcançar seus objetivos e cumprir papel tão importante? De que forma este *software* auxiliará a implementação de atividades de AC?

O programa oferece uma coleção de atividades através das quais os alunos produzem algum bem cultural, uma **obra**. Estas atividades provocam e dão suporte para a interação dos estudantes na produção cooperativa de relatórios, desenhos e histórias e permitem sua participação em jogos em que atingir o objetivo depende, em geral, da cooperação e colaboração de todo o grupo. Via de regra, especialmente quando a atividade propõe uma ação individual para resolver um problema dado, os estudantes são levados a avaliar em conjunto as diversas soluções encontradas.

Foram criadas três diferentes tipos de atividades:

- de criação

Os estudantes interagem para criar uma **obra** cooperativamente. **Obras** podem ser livros de histórias, relatórios de viagens ou de experimentos em laboratório, desenhos ou textos sobre temas específicos do currículo escolar.

- de construção ou montagem

Os estudantes utilizam a base de **obras** anteriormente produzidas no **MULEC** para, interferindo no trabalho já produzido, gerar uma nova obra.

- jogos

São atividades em que o mais importante é a interação propriamente dita entre os estudantes do que o resultado ou produto desta interação.

Ao produzir uma **obra**, os alunos vivem a experiência de avaliar o seu próprio trabalho junto com um colega e avaliar com este mesmo colega o trabalho deste; assim os estudantes são apresentados a uma forma de ação pedagógica em que têm papel ativo e reflexivo. O produto final resulta da ação de todos e da de cada um. Aqui o papel do educador é o de coordenador e desafiador. Ele é um companheiro do aluno no seu processo de construção do conhecimento e da inteligência. O **MULEC** propicia isso na medida em que coloca a ação sobre o aluno e não sobre o professor. O aluno que usa o **MULEC** aprende quando faz sua obra e porque a faz.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-PEDAGÓGICA DO MULEC

*"Mundo mundo vasto mundo
Se eu me chamasse Raimundo
Seria uma rima, não uma solução.
Mundo mundo vasto mundo
mais vasto é meu coração."
Carlos Drumond de Andrade*

Este capítulo estabelece as bases pedagógicas do desenvolvimento do **MULEC**, as quais se assentam sobre as teses de Freinet, Piaget e Vygotsky e as relaciona com as funcionalidades afins encontradas no sistema proposto.

II.1- VISÃO GERAL

O **MULEC** vai buscar seu referencial teórico em três expoentes do "mundo" educacional. Na *Pedagogia do Trabalho* do francês Celestin Freinet encontramos a cooperação como motor básico dos processos educativos; ele mostra que a cooperação e o trabalho produtivo são formas naturais de interação entre as crianças e, portanto, são elementos essenciais à ação educativa. O *Construtivismo* que deriva da *Epistemologia Genética* de Jean Piaget nos diz como o ser humano constrói sua inteligência e o conhecimento como resultado das interações que estabelece com os objetos do mundo real; ele mostra como, ao manusear estes objetos e resolver os problemas que esta interação lhe apresenta, o sujeito desenvolve suas estruturas mentais. Por fim, encontramos no trabalho de L. S. Vygotsky o papel da interação entre pares no desenvolvimento do que ele chamou de estruturas superiores de pensamento; Vygotsky demonstra que a cooperação entre pessoas em diferentes estágios de desenvolvimento mental não só facilita como instiga o crescimento intelectual.

Esta amplitude de referências leva a uma visão ao mesmo tempo ampla e profunda dos processos envolvidos na ação pedagógica. É a reunião destas teorias que nos permite vislumbrar o potencial de desenvolvimento intelectual que reside na interação entre alunos (sujeitos) mediada pela interação de cada um deles com a máquina (objeto). A criança que usa o computador para produzir cooperativamente tem na máquina, a um só tempo, um meio de comunicação e um elemento problematizador.

Alguns autores têm citado disparidades entre os trabalhos destes pesquisadores, especialmente entre Vygotsky e Piaget³. Mas apesar de suas teorias apresentarem divergências em alguns aspectos, estas não chegam a constituir antagonismo; ao contrário, suas teses coincidem na essência (Lataille, 1990) e (Grossi, 1993b) podendo se somar para fundamentar uma proposta pedagógica consistente e sólida. Esta proposta lança as bases, como veremos a seguir, para uma educação comprometida com o real desenvolvimento do ser humano, com foco em sua saúde mental e física e na igualdade de direitos entre os indivíduos, em oposição à escola tradicional que visa principalmente a aquisição de conhecimentos.

O **MULEC** pretende colaborar para a efetivação da pedagogia resultante desta reunião levando ao professor e alunos um instrumento que facilita a cooperação e a produção tanto individual como coletiva. O **MULEC** fornece um ambiente onde o estudante exercita a prática democrática. Segundo Freinet, um aluno saberá construir e viver num mundo democrático se aprendeu na escola como se procede a esta construção. (Freinet, 75)

II.2- EDUCAÇÃO PELO TRABALHO DE CÉLESTIN FREINET

Celestin Freinet se diferencia da maioria dos outros importantes pensadores e teóricos da educação por ter sido ele mesmo um professor primário que atuou em sala de aula por quase toda a sua vida (Freinet 1975:17). Toda a sua proposta pedagógica deriva diretamente do trabalho desenvolvido com os alunos na busca de um processo que os levasse a gostar da escola e do trabalho, que os levasse a ser cidadãos conscientes e participantes críticos do meio social. Esta proposta que criou com seus pares é conhecida por muitos e significativos nomes ("Pedagogia Freinet", "Pedagogia do Trabalho", "Pedagogia do Bom Senso", "Método Natural" e "Pedagogia do Sucesso") e propõe uma prática pedagógica centrada na produção do estudante e na cooperação entre pares. Sampaio (1989) diz que "a Pedagogia Freinet surgiu para atender à necessidade vital da criança: chegar ao seu pleno desabrochar como um indivíduo autônomo, um ser social responsável, co-detentor e co-edificador de uma cultura."

³ Um exemplo claro das diferenças entre as duas teorias encontramos quando tratam do papel da fala solitária para o desenvolvimento da inteligência nas crianças muito jovens. (Berk, 1994)

Em Celestin Freinet buscamos a idéia de que o aprendizado deve se dar a partir de ações que sejam necessárias, pela produção de bens que sejam úteis aos aprendizes. Estes tanto podem ser bens materiais - geradores elétricos para iluminar uma escola carente do interior - como bens culturais - poesias, desenhos, jornais e livros escritos e impressos pelos próprios alunos e que eram enviados às escolas das comunidades vizinhas.⁴

Freinet é um pioneiro na proposição de uma prática pedagógica centrada na cooperação. Seu trabalho pressupõe a colaboração não só entre os estudantes como entre os educadores. Deriva de suas ações, ainda na década de 20, a primeira cooperativa de educadores de que se tem notícia que produzia um boletim, circulares, revista de textos infantis (*La Gerbe - O Ramalhete*), troca de documentos, organização de correspondências interescolares e encontros para intercâmbio entre educadores. Lançou assim o que chamou de *movimento pedagógico cooperativo*. Dizia que, desta forma, ele e seus companheiros tinham "*rompido o círculo do individualismo estéril*" (Freinet, 1975:21).

Esta proposta pedagógica se funda na junção da cooperação no trabalho coletivo com a valorização da produção individual. Assim, ao mesmo tempo em que permite que cada estudante produza no seu próprio ritmo, faz com que perceba que pertence a um conjunto maior e que sua produção tem valor para todo o grupo podendo ser melhorada e ampliada pela interferência dos colegas. Eis porque fomos buscar em Freinet as bases para a construção do **MULEC**.

E como a pedagogia Freinet consegue que, a um só tempo, as crianças tenham uma produção individual significativa, respeitando o ritmo de trabalho de cada uma delas e cooperem com os colegas na produção destes? Segundo Rosa Sampaio ela o faz desenvolvendo (Sampaio, 1989):

- o senso de responsabilidade

⁴ Encontramos uma visão similar no trabalho de Makarenko, um educador Soviético que teve importante contribuição para a definição da pedagogia dominante naquele país nos anos que se seguiram à revolução. Também o trabalho de Paulo Freire tem fortes relações tanto com as propostas de Freinet como com as de Makarenko. A idéia dos conceitos geradores como ponto de partida para um ensino libertador tem evidente ligação com os trabalhos desenvolvidos pelos dois educadores. Vide Capriles (1989) para uma descrição do trabalho e da importância de Makarenko para quase todos os educadores de nosso século.

- o senso cooperativo
- a sociabilidade
- o julgamento pessoal
- a reflexão individual e coletiva
- a criatividade
- a expressão
- a comunicação
- o saber fazer (*know how*)
- os conhecimentos úteis
- a capacidade de reduzir os pontos de desigualdades sócio-culturais.

Para garantir o desenvolvimento das capacidades acima foram propostas as "Técnicas Freinet" e enunciada uma série de princípios, as "Invariantes Pedagógicas", que dão suporte para o professor utilizar as técnicas.

II.2.1- As Invariantes Pedagógicas:

Com o intuito de garantir que os professores interessados na Pedagogia Freinet conseguissem utilizar as técnicas de maneira eficiente, Célestin organizou esta coleção de princípios que guiam o professor em sua utilização. A cada uma das invariantes Freinet associou um teste que permite ao professor avaliar sua prática pedagógica. Ele as chamou de invariantes porque se aplicam identicamente a indivíduos de qualquer procedência cultural, qualquer povo. (Sampaio, 1989)

São 32 invariantes organizadas em três grupos:

- A natureza da criança - 3 invariantes
- As reações da criança - 9 invariantes
- As técnicas educativas - 20 invariantes

Não cabe aqui enunciar cada um destes princípios mas vamos destacar os que de forma mais direta dizem respeito ao trabalho cooperativo e os que sugerem alguma forma de exploração das atividades do **MULEC**.

As invariantes que tratam da natureza da criança lembram que crianças e adultos têm a mesma natureza e portanto os mesmos direitos e necessidades básicas e que seus comportamentos têm determinantes da mesma ordem, i.e., dependem de seu estado fisiológico, orgânico e emocional.

No segundo grupo estão invariantes que tratam do papel contraproducente do autoritarismo, das normas de disciplina pré-impostas e sem razão evidente e da coerção. Também neste grupo se explicita o papel positivo que têm a escolha do próprio trabalho pelo aluno e da motivação para o trabalho. Uma invariante ressalta que o trabalho tem que ter um objetivo claro - "ninguém gosta de atuar sem objetivo, como máquina" - e que o dever escolar pelo dever escolar tem que ser abolido enquanto com outra declara que as crianças devem sempre ter êxito pois o fracasso inibe, destrói o ânimo e o entusiasmo. A derradeira invariante deste grupo afirma que o trabalho tem primazia sobre o jogo, que o trabalho é que é natural na criança.

Este grupo de invariantes demonstra o acerto da concepção geral do **MULEC** como um ambiente onde os estudantes criam obras cuja tema é escolhido por eles ao mesmo tempo que sustenta a importância de levar os alunos a criarem suas próprias regras de convivência (regras sociais) para a organização dos grupos produtivos.

O terceiro grupo de invariantes trata diretamente das técnicas e práticas de trabalho em sala de aula. Dentre estas destacamos as seguintes, mais pertinentes aos aspectos do uso do **MULEC** :

Invariante Nº 13 - As aquisições não são obtidas pelo estudo de regras e leis mas pela experiência.

O **MULEC** se apresenta como um instrumento para registrar as observações feitas nas experiências permitindo que os alunos cheguem à necessidade das leis e as reconstruam como consequência do registro de suas observações.

Invariante Nº 16 - A criança não gosta de receber lições *ex-cathedra*.

Usando o **MULEC** a criança aprende porque produz e enquanto produz. Esta produção pode incluir pesquisa, experiências e debates, mas tudo se dá a partir da atuação da criança. Uma aula que parta do interesse do estudante que pesquisou, escreveu sobre um assunto e trouxe dúvidas o interessa e envolve.

Invariante Nº 17 - A criança não se cansa de um trabalho funcional.

No **MULEC** deve ser usado para que os estudantes gerem produtos de sua escolha e portanto participem de atividades que os envolvem e solicitam. Cada atividade ou jogo proposto aos estudantes deve fazer sentido para eles e se inserir num conjunto mais amplo de atividades que levem explícita e evidentemente a um fim.

Invariante Nº 18 - A criança e o adulto não gostam de ser controlados e receber sanções. Isso caracteriza uma ofensa à dignidade, sobretudo se exercida publicamente.

O papel reservado ao professor que usa o **MULEC** é o de companheiro de trabalho, elemento que facilita a produção e colabora no enfrentamento das dificuldades surgidas no processo produtivo. O trabalho de correção dos textos produzidos cabe em parte ao próprio aluno (correção ortográfica) com os instrumentos que o sistema fornece. Quando exigir a participação do professor deve-se ter claro que o que necessita de correção é o trabalho e não o aluno.

Invariante Nº 19 - Notas e classificações constituem sempre um erro.

A nota é eminentemente inibidora. Não será possível ter participação livre numa produção artística, de invenção ou qualquer outro tipo de criação se a ela será dada uma nota. Os instrumentos de avaliação que incluímos no **MULEC** servem para que o grupo envolvido com a produção verifique se está conseguindo atingir os objetivos planejados e se o produto tem a qualidade desejada. Desta forma, a avaliação é um instrumento para correção de rumos que deve ser usado pelo próprio grupo de alunos.

Invariante Nº 21 - A criança não gosta de sujeitar-se a um trabalho em rebanho. Ela prefere o trabalho individual ou em equipe numa comunidade cooperativa.

Isto indica que as atividades propostas no **MULEC** devem preferencialmente ser dirigidas a pequenos grupos que consigam desta forma manter viva a identidade de cada elemento do grupo.

Invariante Nº 22 - Ordem e disciplina são necessárias na aula..

É absolutamente fundamental que se tenha clareza da necessidade imperiosa deste princípio quando se pretende desenvolver um trabalho cooperativo. Por isso mesmo as regras de convívio devem ser produto da decisão do grupo que, desta forma, construirão as regras que acreditam necessárias para o funcionamento satisfatório do coletivo. Desta forma o uso do **MULEC** contribui explicitamente para a reflexão sobre as regras de convívio e o desenvolvimento de habilidades sociais.

Invariante Nº 27 - A democracia de amanhã prepara-se pela democracia na escola. Um regime autoritário na escola não seria capaz de formar cidadãos democratas.

Usar o **MULEC** supõe estabelecimento de relações entre os alunos de respeito ao trabalho e às decisões alheias. Implica em respeitar direitos de minorias e acatar decisões da maioria, em participar de uma produção com muitas facetas onde as diversas contribuições são igualmente necessárias e diferentes na sua criação e função. A diversidade contribui para a criação de obras melhores e mais amplas do que seria a reunião simples dos trabalhos dos vários alunos. Ao perceber isso os alunos estarão descobrindo o valor e o poder que advém de se organizar democraticamente.

Invariante Nº 30 - É preciso ter esperança otimista na vida.

Sem comentários.

II.2.2- As Técnicas Freinet:

As técnicas Freinet não fazem sentido se vistas isoladamente, compartimentalizadas. Elas devem ser vistas como uma coleção de estratégias e formas de ação que, em conjunto, permitem atingir o objetivo proposto. Cada uma das atividades tem sentido se desenvolvida a partir de uma concepção cooperativa de produção, como se verá a seguir.

Algumas destas técnicas têm uma relação quase imediata com as atividades que desenvolvemos para o **MULEC**. Outras justificam o desenvolvimento de alguns aspectos da interface ou de alguns módulos auxiliares. As principais técnicas, que serão descritas a seguir, são:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| a. Cooperativa escolar | h. O estudo do meio |
| b. A imprensa na escola | i. A aula passeio |
| c. O jornal escolar | j. A biblioteca |
| d. A correspondência interescolar. | k. O fichário auto corretivo |
| e. O livro da vida | l. Os planos de trabalho |
| f. O jornal mural | m. Os cantos das atividades |
| g. O fichário escolar cooperativo | n. Os complexos de interesse. |

a. Cooperativa Escolar

Reside na cooperativa escolar a essência da pedagogia Freinet. Ela é a forma de organização da classe em que todos têm voz e voto. A organização do trabalho parte de um contrato estabelecido entre professor e alunos, onde se define os objetivos, os princípios e os meios pelos quais o grupo perseguirá suas metas. A partir deste contrato as atividades são deslanchadas e, em cada uma delas, o espírito de cooperação deve estar presente.

Os membros desta cooperativa se reúnem regularmente para avaliar o produto de seu trabalho e verificar se estão caminhando para alcançar as metas previstas. Estas reuniões têm um redator e um coordenador e nelas, além de se discutir e avaliar as atividades recentes, são propostas as atividades subseqüentes, resolvem-se problemas apresentados pelos membros do grupo e se discute propostas sobre sua organização administrativa e financeira⁵.

Esta forma de organização do grupo de estudantes para a produção em cooperação está na raiz da motivação para o desenvolvimento do **MULEC**.

b. A imprensa na escola

Freinet propõe a montagem de uma tipografia⁶ na escola que deve ser utilizada e manuseada pelos alunos para imprimir seus textos, permitindo assim que os enviem a outras escolas, a seus pais e demais membros da comunidade. A produção de um material impresso valoriza o registro do pensamento da criança.

O uso da imprensa tem ainda outras razões: não se pretende que cada aluno se torne um tipógrafo mas que eles desmistifiquem o texto impresso em livros, jornais e revistas.

⁵ Na pedagogia Freinet os alunos são co-responsáveis pela busca de financiamento para as atividades escolares como por exemplo a impressão e remessa dos jornais.

⁶A CEL, Cooperativa das Escolas Laicas, (cooperativa que reúne escolas e educadores da Linha Freinet) produz um material adaptado às necessidades e possibilidades das escolas. Este material inclui tipos especiais para serem usados por estudantes de diversas faixas etárias, compositores, tinta, rolo e prensa.

Um livreto impresso pelos alunos passa a ter o mesmo *status* dos textos profissionais.⁷ Além disso, o ato de imprimir um texto para ser lido por terceiros traz para este texto exigências de qualidade que, de outra forma pareceriam exigências infundadas e maçantes por parte do professor ("afinal ele não entendeu o que eu queria dizer?").

O fato de a impressão ser uma construção artesanal, que o aluno compõe letra por letra, manualmente, estabelece uma ligação ímpar do aluno-tipógrafo com o texto. Uma ligação que o faz responsável pela qualidade ortográfica ao mesmo tempo que o expõe à necessidade de planejar graficamente o espaço dedicado ao texto decidindo, por exemplo, o tamanho dos tipos a serem utilizados em cada parte do texto e o local da página em que aporá cada informação. A tipografia transforma, para alunos pequenos (até dez anos), o texto em algo concreto, literalmente manipulável, portanto mais adequado ao seu desenvolvimento intelectual.

Atualmente, para estudantes com mais idade, este sistema de impressão pode ser substituído por uma impressora comum ligada a um micro com programas de editoração e composição de página, funcionalidades que são encontradas em quase qualquer editor de textos para MS Windows. O **MULEC** fornece estas possibilidades permitindo que os estudantes imprimam seus trabalhos com a qualidade que o sistema instalado seja capaz (fontes e impressora), dando aos trabalhos um aspecto de textos profissionais se os alunos assim o desejarem..

c. O jornal escolar

Ícone maior desta proposta, o jornal escolar permite a interação regular entre escolas e destas com as comunidades em que estão inseridas. É o jornal escolar que leva a produção literária e gráfica (desenhos) dos alunos a seus pais, correspondentes de outras escolas, aos membros da comunidade, etc. Sua produção é feita de maneira cooperativa. O jornal é uma reunião de textos livres (descrito a seguir), realizados e impressos diariamente. Mensalmente são agrupados e enviados para os assinantes e correspondentes.

⁷ O que se ressalta aqui é a possibilidade de o grupo de estudantes poder imprimir com qualidade profissional um texto produzido e selecionado por elas para este fim. Lembro que esta proposta tem origem na década de 20 e que se desenvolveu uma série de materiais e atividades em torno do ato de produzir os livros e jornais na própria escola. Isto só seria possível, até há quinze anos, se a escola dispusesse de uma imprensa tipográfica ou equivalente.

Para o jornal, a criança "não escreve apenas o que interessa a ela; escreve aquilo que, nos seus pensamentos, nas suas observações, nos seus sentimentos e nos seus atos é susceptível de interessar os seus camaradas e de vir a interessar os seus correspondentes." (Freinet, 1974:21)

d. O texto livre

Todo o trabalho do estudante começa sempre nos textos livres, base da Pedagogia Freinet. Estes são textos efetivamente livres, na forma e no tema. São expressão do desejo e da curiosidade da criança ao mesmo tempo em que explicitam os temas que elas elegem como importantes.

A produção do texto livre parte da vontade do estudante e se dá no instante em que esta vontade se manifesta e não em alguma aula ou momento previamente escolhido para isso. Segundo os defensores do Método Natural "só assim ele trará as vantagens que reconhecem essenciais: espontaneidade, vida, criação, ligação íntima e permanente com o meio e a expressão profunda da criança e do jovem" (Sampaio, 1989).

O texto livre parte de um trabalho individual, produzido por um estudante no aconchego de sua solidão partindo de sua vontade soberana. Em seguida a classe escolhe, entre os vários textos produzidos, um que será "aperfeiçoado coletivamente, quer no que diz respeito à verdade do conteúdo, quer na sua forma sintática gramatical e ortográfica. A obra que depois é dada aos pequenos tipógrafos é o resultado do nosso método natural de trabalho, que respeita o pensamento infantil mas contribui com seu auxílio técnico, enquanto espera que a criança esteja em condições de caminhar pelo seu pé e de nos trazer textos e poemas que só teriam a perder com a nossa intervenção." (Freinet, 1974:21)

Mas o texto livre não nasce por um passe de mágica: é preciso inspirar na criança o desejo de se exprimir. E isto se dá por intermédio do jornal e das cartas aos correspondentes. Quando a criança percebe que o que tem para contar é importante para a sua comunidade, se engaja no trabalho e produz com afinco e prazer.

O texto livre é a base de muitas atividades do **MULEC** como será visto no capítulo IV. Particularmente as atividades de criação de histórias (Livro Cortado, Construção da Melhor Resposta) e de jornais têm em sua concepção momentos dedicados à criação de *textos livres nos moldes* aqui descritos.

e. A correspondência interescolar.

Rosa Sampaio descreve a correspondência interescolar assim:

"É com a correspondência escolar que a criança faz a aprendizagem da vida cooperativa, tão essencial na Pedagogia Freinet. A criança deve contar com os outros e confiar neles. Uma classe se corresponde com outra só depois de os professores terem se comunicado e organizado os pares de alunos correspondentes. Os professores também trocam correspondências e esse vínculo é demais importante. Após a escolha dos pares, as crianças preparam o gráfico para identificar os correspondentes e indicar a periodicidade das cartas enviadas."
(Sampaio, 1989:195)

Esta correspondência inclui, além dos textos e desenhos produzidos pelas crianças, informações sobre a cidade e/ou o bairro em que moram, fitas gravadas, presentes feitos por elas ou pela família, comidas típicas e muitas outras coisas que sejam do interesse das crianças trocar ou para mostrar a seus correspondentes como é a vida em sua comunidade.

A correspondência permite abrir a escola para a vida, que por sua vez, se mistura com a vida dos alunos. Por exemplo, os estudantes pesquisam a história e a geografia de sua comunidade para descrever aos seus correspondentes como é o espaço em que vivem. Mas os ganhos resultantes vão além da troca de documentação e transcendem o âmbito escolar: a correspondência é fortemente embebida de afetividade. (Sampaio, 1989:196)

Propomos que toda a produção do **MULEC** deve ser estimulada pela troca e envio regular a outros estudantes e pessoas interessadas em sua produção como pais, professores de outras matérias e professores e alunos de outras escolas. O fato de se sentirem se comunicando com terceiros através de suas obras dará a elas maior consistência e razão de existir.

f. O livro da vida

É o documento que registra todos os acontecimentos importantes da classe. Nele os alunos colocam seus desenhos, escrevem, colam desenhos, notícias, recortes, fotos e tudo o mais que considerem relevante. Este é o documento onde estará registrada a evolução do trabalho da turma e poderá ser lido pelos colegas, pais e professores. Compõe-se de uma grande folha de papel à qual podem ser coladas outras na medida da necessidade.

O **MULEC** fornece uma janela (*Janela Principal*) que tem esta mesma função onde serão mostrados, além da obra que está sendo criada pelo grupo, as anotações e

comentários dos diversos elementos participantes que podem ser os próprios autores ou outros convidados (os **palpiteiros**).

g. O jornal mural

O jornal mural ocupa um local de destaque na escola e é onde os alunos expõem suas opiniões, anseios, críticas e desejos. É composto de uma grande folha de papel (trocada semanalmente) dividida em três colunas com os títulos: **Eu proponho, Eu critico, Eu felicito**. As contribuições para este jornal são sempre assinadas e sua função é explicitar o que pensam as crianças quanto ao funcionamento da classe e da escola.

h. O fichário escolar cooperativo

Na pedagogia Freinet o fichário escolar preenche o espaço normalmente ocupado pelos livros didáticos ou manuais escolares. São compostos por fichas de assuntos específicos que são elaboradas pelos próprios alunos. A idéia central é de que estes fichários apresentarão as questões em uma forma mais próxima da realidade das crianças. As fichas apresentam sempre uma proposta de atividade e propõe diversas formas para utilização de algum material (Figura 2.1). Estas fichas são reunidas e classificadas por assunto e são publicadas pela Cooperativa das Escola Laicas para uso em sala. Os fichários adquiridos por cada escola são ampliados com as experiências ali desenvolvidas por seus alunos.

Os relatórios de experiências escolares escritos no **MULEC** poderão, a exemplo das fichas de Freinet, compor um conjunto para consulta por outros alunos no futuro. Alunos de diversos grupos podem trocar as bibliotecas com as obras que venham a criar e compor uma grande biblioteca que pode ser organizada por temas como os fichários cooperativos.

i. O estudo do meio

Este é mais do que uma técnica, um princípio sobre o qual se assenta a Pedagogia do Trabalho. É o estudo do ambiente em que o aluno vive, incluídos aí o meio físico e social. Os alunos fazem pesquisas de campo, entrevistas, buscam documentos e compõem um registro (em geral ilustrado) que descreve o local em que vivem sob seus vários aspectos. Este registro é ampliado sempre que os estudantes fazem novas descobertas ou observações.

A educação é vista como um instrumento que possibilita a inserção do estudante em seu meio ambiente e possibilita que seja transformador crítico deste meio.

Se pretendemos que o **MULEC** seja usado livremente pelos alunos, independente da coerção imposta por notas e avaliações escolares, impõe-se a definição de uma estratégia de uso que valorize a reflexão sobre o mundo em que vive o aluno. É necessário também que seja possível ao professor incorporar ao **MULEC** novas atividades baseadas nos jogos e brincadeiras que as crianças de cada escola gostem.

j. A aula passeio

As aulas passeio surgiram da necessidade de aproximar o trabalho de sala da vida real das crianças. Eram uma forma de trazer para a sala de aula a alegria e o entusiasmo que ficavam na porta de entrada da aula tradicional. Freinet levou os alunos para onde se sentiam felizes: lá fora. Freinet percebeu e demonstrou que o ensino é muito mais eficiente quando se baseia no desejo e no prazer do educando.

Nestes passeios os alunos recolhiam e observavam plantas, pedras, animais e quando voltavam dos passeios, escreviam na lousa um resumo do que ocorrera. O texto era comentado, acrescido e transformado pelas crianças que ao final o copiavam em seus cadernos. Assim, Freinet conseguia uma aula viva através da qual os alunos estudavam e conheciam mais profundamente o seu meio. Eram aulas animadas em que toda a vivacidade das crianças contribuía para a construção coletiva do conhecimento.

O **MULEC** fornece duas atividades ("Construção da Melhor Resposta" e "Relatórios de Atividades") cuja função primordial é exatamente permitir que estudantes cooperem para registrar e formalizar observações feitas em atividades como as aulas passeio e gerar relatórios em que as conclusões sejam o resultado de uma discussão de todo o grupo acerca do que observaram e/ou experimentaram.

k. A biblioteca

A Pedagogia Freinet pressupõe a criação de um local para ser o centro de cultura. Ali estarão reunidos além dos óbvios livros, um centro de documentação (com documentos produzidos pelos alunos e conseguidos por correspondência ou na comunidade), canto de leitura, canto da impressora, do material audiovisual, de exposição, de reuniões e o escritório (com fichas de consulta).

O computador, com a versatilidade que lhe é peculiar reúne em si estas várias possibilidades. Documentos, produtos multimídia, trabalhos dos alunos, fichas de consulta podem todos estar acessíveis no micro. O **MULEC** cria uma biblioteca com os produtos ali criados para serem acessíveis a todos tanto para simples leitura, consulta ou aproveitamento de partes das obras para reutilização em novas obras.

l. O fichário auto corretivo

É uma coleção de fichas que propõe problemas e apresenta soluções (em fichas separadas) de maneira a permitir que o estudante caminhe no seu próprio ritmo. Fazem parte ainda do fichário auto corretivo uma coleção de "fichas-teste" que permitem avaliar o grau de desenvolvimento dos alunos e "fichas-correção" que proporcionam trabalho suplementar para os que esqueceram ou confundiram alguma noção ao fazer a "ficha-teste". Estas fichas são uma forma de o estudante "entrar em contato" e apreender com alguém mais experiente alcançando limites que vão além de sua capacidade individual. O aluno penetra assim em sua *zona de desenvolvimento proximal*, estrutura mental descoberta por Vygotsky que será discutida adiante neste capítulo e cuja existência foi intuída por Freinet.

A grande maioria das atividades do **MULEC** produzirão material para compor um fichário de auto correção a ser utilizado em seções posteriores. Em verdade, a função de alguns jogos é produzir, dinamicamente, resultados que possam ser utilizados pelos estudantes como instrumentos de auto correção (para utilizar uma linguagem adaptada à de Freinet). Os **muleques** que participam de um jogo como o de preenchimento de lacunas ou a logomania, disponibilizam suas soluções para serem estudadas e descobertas pelos colegas. As soluções encontradas por cada participante podem ser guardadas (a critério do grupo) para consulta posterior.

m. Os planos de trabalho

Planos de trabalho são elaborados em conjunto pelo professor e alunos, no início do ano, numa reunião de contrato em que o professor apresenta aos alunos o programa que deve ser cumprido por exigência curricular, conversa com eles sobre os motivos desta exigência e sugere que façam um plano dividindo o programa pelos meses e em seguida partindo em programas semanais. Depois de distribuírem o programa ao longo do ano os alunos devem planejar as estratégias e o material que deve ser utilizado a cada momento. Esta escolha livre gera grande motivação para o aprendizado efetivo.

n. Os cantos das atividades

O espaço da escola é dividido em cantos de trabalho para atividades específicas. Alguns cantos comportam apenas algumas atividades outros podem variar, mas em todos eles comportam apenas um número reduzido de alunos. Em cada canto há uma mesa ou bancada e o material necessário fica organizado e ao alcance dos alunos.

Como os cantos comportam um número limitado de alunos e são destinados a atividades específicas seu uso implica no desenvolvimento da socialização das crianças. As crianças têm muitas opções a seu dispor ao mesmo tempo mas, por outro lado, não obrigatoriamente terão sua vontade atendida imediatamente. Isto os levará a descobrir o valor da cooperação e deverão negociar para ter os seus desejos atendidos. Por outro lado, como o professor não pode dar atenção a todos os grupos simultaneamente (cada grupo está desenvolvendo uma atividade diversa em paralelo) faz com que os grupos busquem soluções próprias para os problemas com que se defrontam, desenvolvendo sua autonomia.

O sucesso desta organização espacial e lógica das atividades nas salas de aula nos indica que as diferentes atividades do **MULEC** podem e devem ser propostas simultaneamente a pequenos grupos dentro de uma mesma turma.

II.2.3- Finalmente

A pedagogia Freinet não deve ser entendida como uma camisa de força que nos amarra e impede modificações. Ao contrário, ela se preocupa permanentemente com a atualidade, em estar a serviço da compreensão e da preparação do estudante para o mundo real. Para tal ele sugere que se use todos os recursos que a sociedade fornece a cada momento, em suas palavras diz que podemos

"tentar modernizar os utensílios da escola, melhorar suas técnicas, para modificar progressivamente as relações entre a Escola e a Vida, entre as crianças e os professores, de maneira a adaptar ou a readaptar a escola ao meio, para obter um melhor rendimento de nossos esforços comuns"(Freinet, 1974:12)

e mais adiante

"A escola Moderna não é nem uma capela nem um clube mais ou menos restrito, mas, na realidade, uma via que nos conduzirá àquilo que, todos juntos, construiremos."(Freinet, 1974)

Freinet abria, assim, as portas de sua pedagogia às inovações que a sociedade viesse a produzir no futuro. Particularmente feliz é o casamento entre esta proposta desenvolvida por ele e seus pares e a micro informática. Com a redução dos custos dos equipamentos e a ampliação das suas capacidades de comunicação, os computadores podem trazer para a sala de aula um leque de opções para produção e transmissão de textos e imagens que eram absolutamente impensáveis há poucos anos. O MULEC se apresenta como uma ferramenta que amplia as possibilidades da pedagogia Freinet levando para a sala de aula num só objeto, muitos "cantos", muitos fichários e muitos correspondentes em potencial. Mas, o mais importante é que o MULEC faz de cada estudante um cooperador num processo de produção coletiva de conhecimento.

II.3. CONSTRUTIVISMO

"a única coisa que nos interessa no construtivismo é a pessoa, a personalidade, se quiserem, o sujeito, o indivíduo para que ele sobreviva num mundo em que o viver bem seja regra geral."
Esther Grossi (1993:8)

Jean Piaget, Biólogo suíço, sustenta em sua *Teoria do Desenvolvimento* (Grossi, 1993b:158) que a inteligência do homem é constituída por estruturas e que estas são construídas, desenvolvidas pelo próprio homem pelas ações que este opera sobre os objetos do mundo real. Em suas observações percebeu que este desenvolvimento obedece a uma seqüência fixa de estágios; quatro grandes estágios Sensório Motor, Pré-Operatório, Operatório Concreto e Formal que, por sua vez, são divididos em sub-estágios.

A evolução de um estágio a outro é feita por assimilações e acomodações dentro destas estruturas e subestruturas. Esta evolução decorre da necessidade do homem de estruturar e organizar as informações que recebe do meio. A inteligência é construída como estrutura necessária para suportar o conhecimento que é produzido pelo sujeito na sua interação com os objetos e problemas que o meio oferece.

Desta teoria derivou uma proposta pedagógica chamada de *Construtivismo*. O nome decorre da premissa de que o conhecimento é um constructo mental (Piaget, 1970), produto da interação do homem com o meio, assim como a inteligência. Esta linha de atuação em educação preconiza que a escola deve proporcionar ao estudante um ambiente que o leve a operar sobre objetos reais, proceder a experiências, tirar suas próprias conclusões, registrá-las e testá-las em novas experiências para verificar sua validade. Seus pressupostos teóricos e métodos são descritos brevemente adiante neste capítulo.

II.3.1- Características dos Estágios de Desenvolvimento

a. Estágio Sensório Motor

Sensório motor é o primeiro dos estágios de desenvolvimento e se caracteriza pelo reconhecimento sensorial do mundo que rodeia o indivíduo. Em geral, este estágio corresponde ao primeiro ano de vida.

b. Estágio Pré Operatório

Vai, em média, até o quarto ou quinto ano de vida. Os indivíduos nesta etapa do desenvolvimento já fazem experiências mas, de maneira completamente desordenada. As experiências ainda não resultam em conclusões que possam ser estendidas a outras situações. Por exemplo, ao deixar cair um copo e vê-lo quebrar, uma criança neste nível de desenvolvimento não consegue dizer se outro copo que caia também quebrará. Afirmará por certo que copos quebram depois de observar um copo quebrando. Em seguida poderá afirmar que copos não quebram ao cair ao ver outro copo que cai e não quebra e não perceberá inconsistência entre as duas afirmativas. Para ela copos quebram e copos não quebram ao cair. A última experiência é a que vale e "apaga" a conclusão anterior, tomando seu lugar.

c. Estágio Operatório Concreto

A criança já consegue fazer experiências organizadas e tirar conclusões localizadas. Nesta etapa ainda não é capaz de fazer generalizações e estender o resultado de suas experiências a outras situações similares que não tenha experimentado concretamente mas é capaz de prever que se repetir a mesma experiência os resultados devem ser os mesmos. Uma criança neste momento é capaz de prever que "as coisas de vidro quebram ao cair" depois de deixar cair muitas coisas de vidro e observar que todas quebram, mas não será capaz de afirmar que "todas as coisas de vidro quebram ao cair". Dirá, isso sim que há coisas de vidro que quebram e outras que não ao cair. A idade típica das crianças neste estágio vai dos 6 aos 11 anos e corresponde ao período em que freqüentam a primeira fase do primeiro grau (antigo primário).

d. Estágio Formal

É o último dos estágios e o que comporta as estruturas mentais mais sofisticadas. As crianças entram neste estágio aos 11 ou 12 anos em média e suas estruturas mentais se desenvolvem pelo menos até o 16º ano de vida. Nesta fase o indivíduo começa a

conseguir operar exclusivamente com entes abstratos e tirar conclusões de experimentos hipotéticos. Seguindo com a experiência dos copos ele será capaz de dizer que objetos de vidro quebram se cair de altura suficiente, i.e., é capaz de isolar a variável significativa e generalizar o resultado da experiência feita com um copo para todos os objetos de vidro.

As faixas etárias a que nos referimos não são fixas nem iguais para todos os indivíduos, são as médias. Na realidade estas faixas indicam mais fortemente uma idade mínima em que em geral se observa os sujeitos em cada etapa. Diz Piaget que são necessários amadurecimento biológico e intelectual para atingir cada novo estágio. Além disso a evolução de um estágio ao seguinte não se dá automaticamente apenas com a idade como ocorre com o desenvolvimento físico. Esta evolução pressupõe a vivência de experiências que exijam o amadurecimento intelectual. É comum encontrar adultos ainda na fase pré-operatória e na operatória concreta, especialmente entre as populações não alfabetizadas ou com baixo nível de escolaridade.

O **MULEC** foi criado para crianças que se encontram em um dos dois últimos estágios, i.e., de crianças já alfabetizadas ou em vias de alfabetização até estudantes do terceiro grau. Suas atividades visam dar suporte e provocar o desenvolvimento das estruturas mentais pertencentes a estes estágios. Estas estruturas envolvem, via de regra, capacidade de registro, de organizar, classificar e ordenar objetos, de generalizar conclusões, estabelecer relações de pertinência e de causalidade, criar e criticar regras sociais, identificar processos quanto à sua reversibilidade, entre outras. Cada uma das atividades apresentada pelo **MULEC** propõe ações para o estudante que desencadeiem processos que disparem o desenvolvimento de alguma destas estruturas.

II.3.2- A Proposta Pedagógica Construtivista

A partir do trabalho de Piaget, foi criada uma proposta pedagógica que visa a reestruturação do currículo tendo como foco central o desenvolvimento das capacidades do estudante. A escola tradicional tinha como meta a instrução do aluno e entendia que o desenvolvimento das habilidades viriam como decorrência da aquisição de conhecimentos. Nesta escola a pedagogia vigente propunha que a informação deveria ser levada ao estudante que a receberia como um repositário de saber passivo e silencioso.

A pedagogia construtivista afirma que o conhecimento é (re-)construído por cada aluno quando inter-age com o ambiente; o aluno age sobre os objetos e esta ação modifica

sua compreensão acerca dos mesmos objetos. Na escola construtivista é reservado ao estudante o papel de sujeito no processo de aprendizagem. Viola Spolin diz que "aprendemos através da experiência e ninguém ensina nada a ninguém...Se o ambiente permitir, pode-se aprender qualquer coisa."(Spolin, 63:3).

O construtivismo se baseia nos seguintes pressupostos: (Freitag, 93; Stein, 93; Pain 93)

- o conhecimento assim como a inteligência são constructos mentais, produto da relação do homem com o meio;
- o pensamento se constrói, destrói e reconstrói;
- a aprendizagem é uma construção;
- a inteligência é um potencial que precisa ser desenvolvido;
- o pensamento é construído a partir de contradições, da necessidade de argumentação;
- o pensamento resulta da ação do homem sobre o mundo;
- a moral também é um constructo mental que é socialmente determinada;

A prática pedagógica da escola construtivista é tal que leva o aluno a produzir e a refletir sobre sua produção. Ao invés de respostas, deve-se levar questões aos alunos. *M^a Auxiliadora Cunha (1980)* explicita isto quando diz: "A Matemática não se aprende em livros, mas manipulando coisas, ordenando, contando." O que cabe ser feito na escola é levar o aluno a construir seu próprio conhecimento, experimentando e registrando o resultado de suas experimentações e observações. Num tal ambiente o papel reservado ao professor é o de provocador e estimulador de novas experiências e não mais o de repositário último de todo o saber. Aqui não cabe mais ao professor saber a resposta certa a todas as questões mas saber propor estratégias ou caminhos para buscar estas respostas.

As provocações trazidas pelo professor devem encaminhar o aluno para situações que desequilibrem o conhecimento já estabelecido pelo aluno. O processo de desenvolvimento e de aquisição de novos conhecimentos se dá por uma contínua adaptação ao mundo: as assimilações e acomodações de novos e velhos conhecimentos - que se transformam e se acomodam uns aos outros - levam a um equilíbrio cada vez maior das estruturas mentais. A essência deste processo reside na coordenação e na reorganização dos conhecimentos que levam o sujeito a evoluir para estruturas cada vez mais estáveis e mais coerentes.

Portanto, dentre as funções do professor e dos materiais didáticos está o de estimular o estudante a reorganizar seu conhecimento a cada nova informação e não lhes fornecer informações prontas e arrumadas para serem acriticamente deglutidas.

A aquisição e o domínio de conhecimentos específicos devem decorrer de um planejamento que leve os estudantes a experimentar com os temas e assuntos pertinentes. Conhecimento decorre da necessidade de conhecer e representar o mundo que nos rodeia. O mesmo ocorre com o estudante que desenvolverá suas estruturas mentais trabalhando sobre os objetos e fenômenos que seu mundo lhe apresenta. O conhecimento se produz na interação do sujeito com o mundo. (Stein, 93)

Os teóricos do construtivismo pós-(ou neo)piagetianos têm buscado verificar como se dá a gênese do conhecimento e de sua construção em campos específicos como por exemplo Emília Ferreiro e a construção da alfabetização (Koch, 1993). O chamado construtivismo pós-piagetiano tem origem no encontro feito em homenagem aos 80 anos de Piaget quando se discutia se os mesmos estágios (sensório motor, pré operatório, operatório concreto e operatório formal) também existiriam para conceitos em especial. À pergunta que lhe foi feita Piaget respondeu:

"Eu não sei isso mas sucito, incentivo que outros pesquisadores se debrucem sobre esta problemática." (Piaget in Grossi, 93b pág. 158)

Os estudos decorrentes desta discussão, em especial os feitos por Emília Ferreiro, mostraram que existem níveis psico-genéticos pelos quais os alunos passam para chegar a dominar habilidades específicas como as de leitura e de escrita. Esta constatação levou à elaboração do conceito de "*Campo Conceitual*" por Gérard Vergnaud (1988) que suporta a constatação feita por Emília Ferreiro. *Campos Conceituais* são espaços dentro dos quais se verificam um processo de evolução do conhecimento equivalente ou similar ao processo de desenvolvimento da inteligência. É no âmbito dos campos conceituais, dentro deles, que parece haver a possibilidade de transferência de conhecimentos e de habilidades.

Uma outra instância essencial ao processo de aprendizagem incorporado ao discurso construtivista pelos pós-piagetianos reside no desejo. Não que Piaget o tenha desprezado mas porque, como disse reiteradas vezes, Piaget estudou o sujeito epistêmico, da construção do conhecimento. Piaget se referia ao desejo como "*a energia da ação*", portanto não negava sua importância para o processo de construção do conhecimento que ele dizia ser eminentemente ativo, mas não estudou explicitamente o papel do desejo neste processo.

A inteligência como o desejo são movidos pelo social, pela dimensão cultural do homem que o permite interagir com seus semelhantes, como mostram Lacan (1975) quando diz que "todo desejo é o desejo do outro" e Sara Pain quando afirma que "todo

conhecimento é conhecimento do outro." (Grossi, 1993b) A inteligência e o desejo são, dialeticamente, o meio, a causa e a consequência de relação entre os homens. Os homens interagem porque desejam -uns aos outros inclusive-, desejam porque interagem e interagem pelo desejo e pela inteligência.

O **MULEC** faz apelo sistemático ao desejo como elemento motivador da produção dos indivíduos. E o faz quando os faz produzir em conjunto. Lacanianamente reconhece a importância de produzir para o outro e, para tal, os leva a produzir com o outro. Como com o **MULEC** a produção escolar é decorrência do desejo temos os alunos presentes física e psicologicamente em sala de aula.

O que o **MULEC** oferece são espaços para trabalhar com aspectos muito mais amplos do que conceitos isolados. Expressão como forma de comunicação vai muito além do problema restrito da escrita. (Hickel, 93) O que se coloca com o **MULEC** são situações problema que os alunos devem resolver com o aparato intelectual (estruturas mentais, vivências e formas de representação) que tragam; o exemplo que acompanha a atividade "*Histórias Coletivas*" no capítulo IV ilustra bem este fato.

II.3.3- Modelo Sócio Interacionista

Vem da incorporação das teses de L.S. Vygotsky, um psicólogo russo que viveu no princípio deste século, o que talvez seja a mais importante contribuição ao construtivismo pós-piagetiano e que deu origem ao que foi chamado de Construtivismo Sócio-Interacionista. É nos escritos de Vygotsky que achamos explicitada a relação que há entre a cooperação dentre pares e o potencial de aprendizagem. Ele cria os conceitos de "nível de desenvolvimento real" e de "zona de desenvolvimento proximal" para estabelecer o que chama de "uma visão mais adequada da relação entre desenvolvimento e aprendizagem". (Vygotsky, 1989:95)

Ele define nível de desenvolvimento real como as funções mentais do indivíduo que já estão estabelecidas, decorrentes das etapas de desenvolvimento já inteiramente cumpridas pelo sujeito.

Este seria, portanto, o nível de desenvolvimento atingido pela criança e que é observável ou verificável através de testes e verificações diretas de problemas que o sujeito consegue enfrentar e resolver sozinho. A este nível de desenvolvimento costuma-se associar o potencial de aprendizado das crianças.

Vygotsky argumenta que para compreender qual é a real capacidade de aprendizagem das crianças é preciso levar em conta, além deste nível real de desenvolvimento, a "zona de desenvolvimento proximal" que ele define assim:

"a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes."(Vygotsky, 1989:97)

É no conceito de "zona de desenvolvimento proximal" que encontramos a justificativa teórica e os indicadores de quais ações podem de fato ser auxiliares e provocadoras do desenvolvimento da criança quando interage com outras.

Esta "zona de desenvolvimento proximal" se cria quando o sujeito interage com outros e observa como estes enfrentam e resolvem problemas. Muitas vezes estas soluções são compreensíveis pelo educando que, entretanto, não consegue chegar a elas exclusivamente por meios próprios. A interação com os colegas, portanto, permite que atinjam graus mais elevados de desenvolvimento intelectual.

A linguagem tem para Vygotsky um papel fundamental no desenvolvimento da inteligência. Diz que a criança percebe o mundo não só através dos olhos mas também com a fala. A diferença entre estas formas de percepção é que a primeira implica numa percepção globalizada, integral, enquanto a fala requer processamento seqüencial. Na fala, cada elemento percebido é rotulado separadamente e, em seguida, estes elementos são conectados gerando uma sentença estruturada. A fala é portanto essencialmente analítica.

Vygotsky mostra que a criança usa a fala não só para perceber mas também para pensar. A fala solitária é uma forma de a criança organizar suas percepções do mundo e planejar soluções para os problemas que tem de resolver. Os signos, elementos básicos da fala e da comunicação, são meios auxiliares para solucionar problemas psicológicos (lembrar, comparar, relatar, escolher) da mesma forma que os instrumentos são auxiliares para resolver questões práticas da vida cotidiana. Há similaridades e diferenças entre instrumentos e signos cuja compreensão se impõe. Se, por um lado, ambos têm função mediadora - o que leva à analogia - por outro, eles são intrinsecamente distintos em suas origem e função. Instrumentos mediatizam a relação do homem com objetos do meio, conduzem a influência do homem sobre o objeto da atividade, são um meio para dominar a natureza e sua ação é externa ao indivíduo. Já o

signo não modifica em nada o objeto da operação psicológica, constitui um meio da atividade interna, de modificação do próprio sujeito.

Para Vygotsky a internalização, que ele define como a reconstrução interna de uma operação externa, é um dos motores básicos do processo de desenvolvimento e esta internalização pressupõe a construção de signos que representem os elementos envolvidos na operação real. O processo de internalização consiste numa série de transformações: (Vygotsky, 1989)

- a. Uma ação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente.
- b. Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal
- c. A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento.

O **MULEC** propicia a interação entre estudantes objetivando a criação coletiva de obras. A interação entre os estudantes implica na necessidade de argumentação por partes destes defendendo seus pontos de vistas e suas propostas para organização geral das obras. Além disso as contribuições de cada elemento para a obra coletiva devem se integrar compondo um corpo único. Este tipo de atividade propicia o desenvolvimento das estruturas superiores de pensamento na medida em que exige compreensão e internalização da função de cada contribuição para a obra como um todo.

Por outro lado, os jogos presentes no **MULEC** levam os estudantes a interagir tanto propondo desafios (Logomania) quanto conhecendo as soluções dadas pelos colegas para os problemas enfrentados. O simples contato com as soluções dos outros amplia a zona de desenvolvimento proximal dos estudantes. A necessidade de demonstração, para os colegas, da validade das soluções encontradas exige aumento do poder de argumentação, de expressão e portanto leva à criação de novos símbolos e, possivelmente, de novos universos simbólicos na medida em que obrigue a criação de outras formas de representação para clarear os argumentos apresentados.

II.3.4- Construtivismo, Computadores e Educação

Seymour Papert é pesquisador da área de inteligência artificial do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e dedicou alguns anos de sua vida trabalhando com Piaget, buscando compreender como a inteligência humana se estrutura. Resultou desta colaboração a criação, com seu grupo no MIT, de uma proposta pedagógica a que ele chama de *Filosofia Logo de Educação*. Logo é também o nome de uma família de

linguagens de computador projetadas para dar suporte à implementação da filosofia homônima.

O propósito desta filosofia é viabilizar uma metodologia de educação baseada no construtivismo. Esta proposta, que está explicitada no livro *LOGO: Computadores na Educação*, (Papert, 1980), traduz a metodologia educacional que pretendemos que o **MULEC** dê suporte. Uma das questões fundamentais nesta proposta é a valorização do desenvolvimento de habilidades em detrimento do conhecimento de tópicos específicos de conteúdo. O domínio dos conteúdos decorre da necessidade de compreender e descrever o mundo.

Papert buscou construir um ambiente para a criança interagir com entes matemáticos como as crianças de Piaget interagem com materiais concretos. Criando o Logo, trouxe para o mundo educacional uma coleção de "objetos" que permitem que crianças, mesmo muito jovens, atinjam níveis de abstração impensáveis antes da existência do Logo. Os micromundos são espaços onde as crianças constroem seu conhecimento. Nestes ambientes os estudantes lidam com objetos concretos e outros que são essencialmente abstratos como programas de computador, avaliação e planejamento de soluções de problemas.

O que o *Logo* trouxe de singular para a informática educativa é que ele foi concebido como um instrumento para "*pensar com*". O Logo não desenvolve a inteligência das crianças; a criança usando Logo desenvolve programas, amplia a linguagem (criando procedimentos) e, nesta interação, desenvolve suas estruturas de pensamento.

Ao criar um programa de computador a criança tem que lidar com entidades que são eminentemente abstratas: ela ordena comandos que devem produzir um resultado que pode ser previamente planejado ou não. Quando a criança planeja seu programa enfrenta dois problemas: um que é buscar a solução do programa em si, criar o programa e outro que é escrever esta solução em uma linguagem específica, a linguagem de programação. Estas atividades exigem que a criança formalize sua solução para o problema, o que explicita as possíveis inconsistências que sua solução apresente. Ao avaliar e tentar superar estas inconsistências, potenciais geradores de erros, a criança reflete sobre como pensou para encontrar sua solução: ela pensa sobre como raciocinou ao tentar resolver o problema. Aparece então o que Papert chamou de *criança epistemóloga* (Papert, 1980:19), uma experiência intelectual vivida por poucos adultos.

Ao se apresentar como uma linguagem de computador para crianças, o Logo abre espaço para a utopia da proposta construtivista: o aluno aprende sem ninguém a ensinar. Ela aprende porque resolve o problema de ter que, ela mesma, ensinar ao computador como fazer algo. O estudante sai do papel de tutorado para o de tutor e passa a ser responsável pelo crescimento das capacidades de micro computador: depois que a criança o programa, o computador passa a poder fazer coisas que não fazia antes.

Buscamos com o **MULEC** propor uma relação semelhante entre estudantes e micro computador. O **MULEC** não é uma linguagem de programação e portanto não é instrumento para desenvolver novos instrumentos computacionais (programas). A semelhança provém do fato de ser o **MULEC** também um ambiente para criação: criação de histórias, textos, desenhos, livros e soluções de problemas abertos, i.e., problemas que admitem um grande número de soluções diferentes.

Por outro lado, o ambiente criado pelo **MULEC** também propicia o desenvolvimento de habilidades de trato social na medida em que os problemas que ali se apresentam ou são para ser solucionados cooperativamente ou colocam os estudantes a se confrontar para fazer valer suas soluções. Aqui a criança tem que não só resolver o problema proposto como também tem que fazê-lo junto com outras crianças e as soluções aceitáveis são limitadas pelas necessidades dos parceiros. O **MULEC** é também um instrumento para *pensar com* que inclui neste *com* os colegas de turma e professores.

Quero dizer que se com o Logo a criança desenvolve capacidades intelectuais, com o **MULEC** desenvolve, além destas, habilidades de trato social. A criança, depois de buscar soluções para o problema proposto, encontrando-as ou não, conhece as soluções propostas pelos colegas; esta interação cria as zonas de desenvolvimento proximal que permitem aos alunos não só compreender soluções que não encontraram como também, ao se defrontar com diversas soluções, vislumbrar o que é comum a todas elas.

III. APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Neste capítulo se define o que são Trabalho Cooperativo e Aprendizagem Cooperativa, proposta pedagógica à qual o **MULEC** dá suporte e se explicita a relação que há entre as formas de organização do setor produtivo e da escola. Levanta-se algumas vantagens decorrentes do uso destas propostas e mostra-se como os recursos da informática podem auxiliar na sua adoção. Por fim, faz um breve relato das implicações que este modelo impõe ao processo de avaliação acadêmica.

III.1- TRABALHO COOPERATIVO

"O coletivo é um organismo social vivo e, por isso mesmo, possui órgãos, atribuições, responsabilidades, correlações e interdependência entre as partes. Se tudo isso não existe, não há coletivo, há uma simples multidão, uma concentração de indivíduos."

Anton Semiónovitch MAKARENKO

O trabalho cooperativo se caracteriza por apresentar metas de grupo. Não importa valorar exatamente a contribuição de cada indivíduo mas garantir que a soma das várias contribuições garantam o sucesso da empreitada que é coletiva.

Numa tal organização cada indivíduo pode participar com o que tem de melhor e se responsabilizar pelas tarefas que é capaz de cumprir. A interação dos diversos elementos do grupo, seja ela feita através de uma coordenação central ou não, é que vai garantir que o objetivo seja atingido fazendo com que as diversas partes se integrem organicamente.

A interação dos elementos do grupo pode se dar de diversas formas dependendo do tipo de trabalho que produzem e de quais ferramentas dispõem para viabilizar esta interação (Costa, 1994).

A Tabela 3.1 apresenta a classificação de trabalho cooperativo feita por Ellis, Gibbs e Rein (Ellis, 1991) com relação ao espaço e o tempo:

	Mesmo tempo	Tempos diferentes
Mesmo lugar	Interação face-à-face	Interação assíncrona
Lugares diferentes	Interação distribuída sincronamente	Interação distribuída assincronamente

Tabela 3.1: Diferentes formas de interação

A classificação de Ellis e seus companheiros aponta para três comparações interessantes quanto à forma de interagir. São elas:

- a. Interação Síncrona X Interação Assíncrona
- b. Interação Face à Face X Interação à Distância
- c. Agindo juntos sobre o mesmo objeto (on-line) X Em instantes diferentes (time deferred)

a. Síncrona X Assíncrona

Na interação síncrona duas ou mais pessoas agem sobre o mesmo objeto ou conjunto de objetos ao mesmo tempo. Estas pessoas podem ou não saber o que as outras estão fazendo no mesmo instante. Este tipo de interação exige uma coordenação do trabalho que impeça que várias pessoas modifiquem a mesma parcela do objeto ao mesmo tempo ignorando a operação das demais. Esta coordenação pode ser feita pelo próprio grupo em conferências prévias de decisão das ações, ou por um gerente da interação que delega funções aos diversos membros do grupo ou automaticamente por algum mecanismo previamente preparado ou programado para isso.

Na interação assíncrona cada membro opera sobre o mesmo objeto em momentos diferentes podendo ver todas as modificações feitas anteriormente pelos demais membros do grupo. Esta é a forma de interação envolvida nos trabalhos de reutilização. Na reutilização as pessoas interagem através de seus produtos. Estes podem ou não originar uma interação direta entre estas pessoas. A eficiência deste tipo de interação está diretamente ligada à quantidade de documentação e explicações que

acompanham os objetos e é inversamente proporcional ao tamanho dos objetos ou amplitude das modificações feitas pelos usuários a cada intervenção.

b. Interação Face à Face X Interação à Distância

A interação face à face é caracterizada pelo fato de os colaboradores estarem em contato físico podendo conversar de viva voz, gesticular, se expressar por mímica e mostrar objetos, sons, cheiros, caretas e todas as outras formas de expressão disponíveis cotidianamente. Esta forma facilita a colaboração imediata uma vez que permite cada um dos colaboradores, literalmente, ponha a mão no trabalho do outro. É a forma em que os membros do grupo podem se expressar melhor, com mais facilidade, mas também é a forma em que mais se expõem uns aos outros já que não estão escondidos por nenhuma interface como por exemplo a máscara de caracteres no caso da interação via e-mail ou *Bulletin Board Systems* (BBS).

A interação à distância exige alguma forma de tecnologia que interligue os colaboradores. Esta tecnologia (entendida aqui como técnica para desempenhar alguma função), que pode ir do correio comum às tele-conferências com imagem, som e textos, definirá a qualidade da interação entre os colaboradores. O aumento da quantidade de informação e da velocidade com que pode ser transmitida aumenta diretamente a qualidade da interação. Mas, é do aumento da variedade de tipos de informação transmissíveis -- que ao fim e ao cabo também depende fundamentalmente da velocidade de transmissão disponível -- que se obtém um salto qualitativo nas formas de interação e conseqüentemente com o que se produz em cooperação.

c. Agindo juntos sobre o mesmo objeto (*on-line*) X Em instantes diferentes (*time deferred*)

Os membros do grupo de trabalho envolvidos numa produção coletiva podem fazê-lo todos ao mesmo tempo e vendo o que os outros fazem, no instante em que o fazem (*on-line*), ou fazê-lo ignorando qual é a atuação dos outros membros naquele instante. A expressão "*on-line*", difícil de ser traduzida⁸, expressa de maneira exata o tipo de

⁸ A tradução literal seria "na linha" o que, se pensarmos na metáfora do telefone, será uma tradução exata: cada pessoa que está no telefone ouve exatamente o que a outra fala no instante em que fala (excetuando-se as transmissões via satélite e aquelas afetadas pela má qualidade de certas linhas). Em

interação que nos parece mais excitante e que pode ser implementada graças ao uso do que se convencionou chamar de telemática. Dizemos que duas pessoas estão ligadas "on-line" quando ambas têm acesso às mesmas informações ao mesmo tempo e as modificações que cada uma das duas faz sobre o meio podem ser imediatamente vistas pela outra. A tecnologia mais comum de interação *on-line* põe à disposição dos colaboradores apenas uma tela de textos permitindo que troquem frases. Algumas já fornecem a possibilidade de trocar imagens e raras permitem trocar imagens animadas e sons.

Há atividades do **MULEC** que se encaixam em cada uma destas modalidades mas são dignas de especial atenção as que implementam interação síncrona e *on-line* seja ela distribuída, em várias salas via rede local ou em diferentes sítios geográficos via rede remota, ou face-à-face quando diversos alunos interagem utilizando computadores em rede local mas numa mesma sala. Os alunos podem estar operando sobre um mesmo objeto como quando criam histórias, ou sobre objetos distintos mas pertencentes a uma mesma categoria como por exemplo quando trocam desafios como a Logomania.

Alguns tipos de atividades podem ter coordenação coletiva, ficando a responsabilidade de gerenciamento das ações distribuída por todo o grupo. Neste caso se faz necessário um mecanismo de comunicação ágil que permita que todo o grupo participe das decisões de gerenciamento que surjam com o desenrolar da produção.

Em outros casos se impõe um gerenciamento externo e uma pessoa deve se encarregar desta tarefa. Se esta atividade é cooperativa a escolha do elemento do grupo a se ocupar desta tarefa já deve ter a cooperação de todos.

Em nosso caso, como o que buscamos é o desenvolvimento das capacidades mentais, afetivas, motoras e intelectuais, através da interação ente os indivíduos, nos interessam particularmente os modelos de trabalho cooperativo em que a interação entre os elementos do grupo seja a maior possível. Portanto, mesmo quando uma coordenação central se faz necessária, esta ação deve produzir a troca de experiências e de resultados.

III.1.1 Cresce o Interesse em Trabalho Cooperativo

A revolução industrial consagrou um modelo de organização do trabalho no qual o trabalhador participa como engrenagem isolada, inconsciente e alienado, sem qualquer responsabilidade sobre a importância ou a eficácia de seu trabalho. Neste modelo, não é função do trabalhador avaliar se o produto de seu trabalho é ou não necessário nem de que forma sua tarefa deve ser executada. Cada trabalhador deve apenas "apertar os parafusos pelos quais é responsável", preferencialmente da forma como lhe foi ensinado. Isto garantiria uma margem aceitável de erro. A suposição de que o operário não está preparado para tomar decisões - é incapaz de pensar - está na raiz dos argumentos que sustentam este modelo.

Com o surgimento do trabalho cooperativo tem-se verificado que a participação do trabalhador no processo de decisão pode trazer aumento não só da produtividade (eficiência) como da eficácia nos meios de produção. Via de regra é o próprio trabalhador quem detém os meios necessários para melhor avaliar o que é necessário para incrementar a própria produtividade.

Por outro lado, o advento de ferramentas para automação do trabalho, tanto na indústria como de escritório, tem exigido um trabalhador mais versátil, capacitado para desempenhar um amplo leque de funções.

Num primeiro momento do desenvolvimento destas ferramentas a ênfase foi dada à construção de máquinas que pudessem substituir o homem nas tarefas repetitivas (décadas de 60 e 70). Em seguida vieram instrumentos de apoio a atividades de projetos e de decisão (final da década de 70 e 80).

Hoje (década de 90 fim de 80) surge a necessidade de integrar a ação dos diversos componentes do processo produtivo (trabalhadores individuais ou setores inteiros) de forma a garantir os desejados aumentos de eficiência e de eficácia. Cada vez mais se evidenciam os ganhos que advêm do aumento de interação entre os trabalhadores envolvidos num mesmo processo produtivo. Os modelos de trabalho cooperativo têm se mostrado não apenas mais eficientes (aumento de produtividade por hora trabalhada); eles são, sobretudo, mais eficazes, isto é, diminuem a produção supérflua e o desperdício.

Por outro lado, o fato de o trabalho cooperativo exigir que o trabalhador esteja profundamente comprometido com sua produção (ele é o responsável pela qualidade

do que produz), faz com que ele participe criativa e inteligentemente de seu trabalho. Esta característica faz com que o espaço de trabalho seja mais saudável e leva o homem nele envolvido a ser mais feliz. Este trabalhador encontra menos frustrações. Estas componentes colaboram para o aumento da assiduidade e a diminuição de subprodutos psíquicos do indivíduo que interferem negativamente tanto em sua vida individual --é mais feliz-- quanto produtiva -- o trabalho interessa, portanto, ele cuida para que seja bem feito e não foge dele-- (Foucault, 1979). Encontramos explicitada em Foucault (1975) uma estreita relação entre insanidade mental e ausência de poder (levando inclusive a busca de escapismo e visões ou ações escatológicas como é o uso e abuso de álcool) e, por outro lado, entre a existência de poder moderado e a aceitação pelo "*status quo*" como ser saudável.

A automatização tanto da produção industrial como do trabalho de escritório junto com as novas formas de produção trazem duas exigências: o aumento de capacitação e de interação entre os trabalhadores.

III.1.2 Trabalho Cooperativo Suportado por Computador

Aniceto (Vaz, 1993) apresenta uma excelente compilação dos vários programas e sistemas informatizados disponíveis para dar suporte a trabalho cooperativo. Mais importante do que a listagem dos sistemas é a análise dos diversos tipos descritos e das formas pelas quais cada um destes sistemas apóiam a cooperação.

Depois de apresentar a idéia de que o processo de autoria de documentos pode ser considerado como uma forma de engenharia - Engenharia de Documentos - Vaz (1993) levanta o fato de que ambientes que envolvem várias pessoas trabalhando cooperativamente exigem um meio para coordenação das atividades dos cooperadores.

Encontramos em Vaz (1993) e em Whitewater (1992) a importância do conceito de modularização para a compreensão de objetos complexos. Vaz ressalta que este conceito é tão importante para a Engenharia de Documentos quanto para a engenharia de *software*. Argumenta que em ambientes de trabalho cooperativo a modularização aumenta as possibilidades de cooperação: decompondo-se o documento em partes independentes os diversos elementos podem atuar como autores autônomos. Além disso, a decomposição em módulos diminui e simplifica os objetos sobre os quais se interage facilitando a compreensão das criações e das mudanças feitas por cada elemento já que a cada momento pode-se trabalhar com objetos menores. Edgar Morin (in Pessis-Pasternak, 1993: 14) discutindo o Caos diz que complexidade é "a extrema

quantidade de interações e de interferências entre um número muito grande de unidades (...) que desafiam nossas possibilidades de cálculo". Se pretendemos que um conjunto de pessoas interaja e coopere para gerar um produto, é fundamental que se diminua ao máximo a complexidade deste produto para aumentar a eficiência da cooperação. Portanto a modularização amplia sobremaneira as possibilidades de cooperação na produção e na modificação de objetos complexos.

A popularização e a redução dos custos das tecnologias de computação e de comunicação tem aumentado as possibilidades de utilizá-las como suporte ao trabalho cooperativo. Hoje as redes locais podem ser encontradas num grande número de empresas e de escritórios. Particularmente em ambientes de ensino, as redes locais são cada vez mais comuns. Na implantação de um sistema de micros em uma escola, o custo de instalá-los em rede não passa de 10% (dez por cento) do investimento total em equipamentos. Como os programas de rede estão cada vez mais "palatáveis" para profissionais não especializados em informática as redes têm sido muito bem recebidas nas escolas. Só a IBM instalou em, escolas brasileiras cerca de 200 sistemas em rede no ano de 1994 através do Projeto Horizonte.

Entre os sistemas de computação que mais e melhor se prestam a apoiar atividades cooperativas estão os sistemas de hipertextos. Hipertextos são sistemas para armazenamento e recuperação de informações de forma não linear. São os sistemas que apresentam a maior liberdade possível ao acessar uma informação textual. Este conceito cresceu para o conceito de sistemas hipermídia que permitem acesso de maneira não linear a bases de informações que incluam informações não textuais como sons, imagens e animações (que são mais do que apenas uma coleção de imagens pois incluem seqüência e temporização).

Atualmente ainda são poucos os sistemas de edição de textos, de hipertexto e de hipermídia que suportam o trabalho cooperativo concorrente. Para citar apenas um par, temos o FLECHA (Camargo, 1992) que é um editor gráfico cooperativo para feitura de diagramas e o DUETO (Vaz, 1993) Editor cooperativo para edição cooperativa de textos técnicos.

Aos sistemas de computador desenvolvidos para dar suporte ao trabalho cooperativo deu-se o nome de *GROUPWARE* (Lévy, 1993b) e (Ellis, 1991). Lévy (1990a) afirma que a máquina para tratamento de textos modifica nossa forma de escrever, escreve-se modularmente e o texto armazenado" passa a ser tratado como matéria prima. O que se vê é que os computadores e a telemática mais do que apoiar a cooperação, eles quase

que implicam na cooperação exercendo inclusive "um efeito importante sobre a nossa própria maneira de pensar, de conhecer e de apreender o mundo". (Lévy, 1990a)

Os sistemas de hipertexto e/ou de hipermídia que permitem a edição concorrente e *on-line* estruturados para auxílio à concepção e à discussão cooperativa de idéias auxiliam os cooperadores a ver e compreender o projeto como um todo ao mesmo tempo que permitem a visualização de como e onde cada contribuição se coloca. Cada colaborador consegue "**ver**" seu papel dentro da estrutura lógica do trabalho.

Requisitos para os sistemas de GROUPWARE

Vaz (1993), compilando os trabalhos de Tanenbaum (1989) e de Greif (1992) levanta as características que devem ter os sistemas de GROUPWARE em tempo real:

- **Ser altamente interativos**
Rapidez para refletir as ações de cada usuário na própria interface
- **Funcionar em tempo real**
Rapidez para refletir as alterações de cada usuário nas telas dos outros
- **Funcionar de forma distribuída**
Todos os usuários conectados à rede têm acesso aos dados independente de sua localização.
- **Ser voláteis**
Permite que os usuários entrem e saiam durante a seção.
- **Ad hoc**
Devem ser capazes de recuperar quaisquer informação colocadas na base de dados pelos usuários.
- **Controladores de acesso**
Gerenciam os conflitos de acessos quando, durante uma seção, vários participantes tentam modificar os mesmos dados.
- **Prover formas de comunicação paralela (Conectivos)**
Permitir conexão entre os participantes por canais externos ao objeto sobre o qual se opera: pode por exemplo oferecer um canal de voz.
- **Ser reconfiguráveis**
Aceitar mudanças físicas na rede como o acréscimo ou supressão de novos pontos.

Categorias dos sistemas de GROPUWARE

Vaz (1993) classifica os sistemas de groupware segundo suas funcionalidades da maneira que se segue.

- **Sistemas de mensagens**

São sistemas que provém a troca síncrona ou assíncrona de mensagens textuais. Pertencem a esta categoria os Sistemas de Quadros de Avisos (*Bulletin Board System* ou BBS) e os sistemas de correio eletrônico.

- **Editores Cooperativos**

São sistemas que permitem que diversas pessoas possam editar um mesmo documento ou um conjunto de documentos. Sua interação pode ser em tempo real ou não.

- **Sistemas de suporte à decisão em grupo e sala de reuniões eletrônica**

São sistemas que reúnem pessoas em torno de um problema não estruturado. Um exemplo típico são as reuniões para geração de idéias.

- **Conferências por computador**

Sistemas que permitem que um grupo de pessoas, ocupando o mesmo espaço físico ou não, interajam sincronamente através de seus terminais ou estações que devem estar conectados em rede.

- **Agentes inteligentes**

São sistemas que fazem com que mecanismos automatizados (Agentes Inteligentes) sejam responsáveis por algumas tarefas como por exemplo responder de forma automática, com uma explicação, quando um usuário humano tenta realizar uma tarefa para a qual não tem autorização.

- **Sistemas de coordenação**

São sistemas que permitem que trabalhos complexos sejam organizados como uma rede de ações interligadas. Nestes sistemas os usuários pode visualizar suas ações e as ações de outros usuários que sejam relevantes e situá-las dentro do contexto amplo do trabalho desenvolvido.

O **MULEC** deve reunir em si características de diversos destes tipos de sistemas uma vez que vai dar suporte a uma ampla gama de atividades com características muito diversificadas. Deve prover correio eletrônico, para que os alunos mantenham conversas paralelas durante o trabalho e assim discutir aspectos específicos de sua ação em um dado momento. É um editor cooperativo de textos e de imagens. Deve poder ser utilizado pelos estudantes para planejar e dar início a cada trabalho que venha a ser desenvolvido nele, portanto deve suportar reuniões de geração de idéias e decisões..

III.2- APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Um traço comum a todas as propostas de Aprendizagem Cooperativa (AC) é encará-la como uma forma de encaminhar os processos educativos que privilegiam a produção em grupos. Alguns autores como Slavin (1983) e Manning (1991) defendem a tese de que AC é uma coleção de técnicas ou metodologias de ensino. Slavin (1983) define Aprendizagem Cooperativa como sendo:

"um conjunto de alternativas aos sistemas tradicionais de instrução, ou, mais especificamente, técnicas nas quais os estudantes trabalham em grupos heterogêneos de quatro a seis membros e ganham reconhecimento, prêmios, graus (aprovação) baseados na performance acadêmica do grupo."

Outros autores, entre eles os seguidores de Freinet, advogam um papel mais amplo para a aprendizagem cooperativa dando a ela o status de pedagogia.

A diferença básica entre uma técnica e uma pedagogia reside no fato de que a primeira define uma coleção de ações e estratégias para atingir um objetivo geral que é definido na pedagogia. Uma proposta pedagógica define além dos meios (as técnicas) os objetivos da ação pedagógica. Portanto quando se defende o status de pedagogia para a Aprendizagem Cooperativa está-se defendendo o projeto de uma educação voltada para a cooperação e não simplesmente o aproveitamento dos impulsos colaborativos dos estudantes para atingir outro objetivo qualquer como por exemplo a instrução ou domínio de algum conteúdo específico.

Esta segunda visão coincide com o que encontramos em Freinet e é a que abraçamos neste trabalho. O **MULEC** se propõe a colaborar para a criação de um espaço onde o estudante descobre o prazer e o valor de produzir cooperativamente.

III.2.1- Educação e Meios de Produção

As metodologias educacionais estão intimamente ligadas às metodologias tidas como eficientes no modo de produção vigente em cada sociedade. Como em geral a educação tem o papel de preparação para a vida social e produtiva, cabe a ela ensinar, difundir e validar, este modo de produção (Cunha, 1975).

Este fato contribuiu para que os processos educativos mais difundidos no Ocidente, refletindo a estrutura hegemônica nos meios de produção, enfatizem a competição entre os estudantes e coloquem na vitória a razão de ser para os esforços de todos. O argumento central em defesa deste modelo está na afirmação de que a competição é uma característica inerente à natureza humana. Este modelo sequer cogita que a cooperação também possa ser uma categoria ontológica das relações humanas.

Os sistemas produtivo e escolar atuais guardam semelhanças evidentes a um olhar menos superficial.

- Em ambos a competição entre os homens e mulheres envolvidos é o motor principal da busca pela eficiência e reconhecimento.
- O reconhecimento da participação de cada elemento por seus superiores hierárquicos (o chefe no trabalho e o professor na escola) é mais importante do que a produção em si para efeitos de promoção e premiação (escolar e funcional).
- No sistema produtivo vigente o trabalhador médio não tem autonomia sobre como fará seu trabalho, assim como o estudante na escola não pode decidir o que vai estudar (diz-se que não estão preparados para isso).
- Em ambos os sistemas estes personagens são colocados em posições passivas, alienados dos processos de tomada de decisão: cabe a eles receber conhecimentos, ordens, lutar por reconhecimento e acatar decisões.
- O trabalhador na produção e o estudante na escola são responsáveis pela sua produção e só pela sua produção.

A competição não é só o principal estímulo à atividade do estudante é também a forma de eleger os aprovados, os aceitos, os bons. Os perdedores valem menos. Não só a sua produção, mas eles mesmos, como seres participantes da sociedade são tidos como seres menores. Merecerão, portanto, remuneração menor e devem se contentar com isto pois ficou "demonstrado" que, de fato, eles valem menos.

A competição, com vencedores e perdedores, se por uma lado efetivamente desafia e incentiva alguns estudantes, costuma ser extremamente frustrante e inibidora para outros, especialmente os perdedores. Gera hostilidade entre os colegas que são basicamente competidores e portanto adversários, obstáculos ao sucesso uns dos outros.

Muitas vezes a aprovação ou reprovação chega a ser função, não da capacidade ou domínio de conhecimento do estudante mas resultado de comparação das habilidades dos indivíduos dentro de um grupo.

Como é comum que a educação se afigure como única chance de ascensão social, uma "derrota" neste campo pode levar - e muitas vezes o faz - o indivíduo à desistir de tentar tal crescimento.

Se, no processo formativo, adotamos um sistema competitivo de aprendizagem, estamos colaborando na formação de um cidadão com a visão de que esta é a forma justa e correta de atuar em sociedade e de organizar a produção. E assim se cria o

círculo vicioso que valida, justifica e perpetua a competição como principal forma de interação entre seres humanos.

III.2.2- Aprendizagem Cooperativa Desperta Atenção

A aprendizagem cooperativa tem tido especial atenção nos últimos vinte anos. Além da mudança forçada pelo sucesso das propostas de trabalho cooperativo, a evidência da falência dos métodos tradicionais de ensino baseados na competição também tem colaborado para que as propostas de aprendizado cooperativo encontrem espaço para experimentação e desenvolvimento.

Há diversos métodos de aprendizagem cooperativa entre eles Jigsaw ou Grupos Especialistas, "Aprendizado Em Grupo" (*Team Learning*), "Fichas Para Trabalho Em Grupo" (*Collaborative Task Completion*) e "Resolução De Problemas Em Grupo" (*Collaborative Problem Solving*) (Nastsi, 1991) e (Manning, 1991.). Em inglês são chamados de "*Cooperative Learning*" que evidencia que a atenção está voltada para o aprendizado, o papel do aluno, e não para o ensino, papel do professor. Por vezes é chamado de educação cooperativa para evidenciar o aspecto de processo de formação mais geral e não apenas acadêmico.

Há algumas semelhanças entre as várias propostas para aprendizagem cooperativa encontradas na literatura:

- exigem esforço cooperativo entre os membros do grupo.
- precisa haver objetivo de grupo. As metas são do grupo e não dos indivíduos que compõem os grupos
- desenvolvem habilidades de convívio social.

A presença generalizada destas características evidencia alguns aspectos da especificação de uma ferramenta desenvolvida para suportar educação cooperativa. Isto será trabalhado no capítulo IV onde especificaremos o MULEC.

Há também algumas diferenças que caracterizam usos particulares para alguns métodos.

- Alguns são aplicáveis a quase todas as faixas etárias e níveis escolares (Aprendizado Em Grupo e Resolução De Problemas Em Grupo)
- Alguns são aplicáveis a quase todas as áreas de conhecimento. (Jigsaw, Fichas para trabalho em grupo)

- Há propostas específicas para o ensino de matemática nas terceira, quarta e quinta séries do primeiro grau. (*Team Assisted Individualization*⁹)
- Alguns individualizam o trabalho. (*Team Assisted Individualization*)

Seria interessante que o *software* desenvolvido também desse suporte opcionalmente a tais características.

Há duas razões principais para a busca por um modelo de aprendizado cooperativo eficiente.

- 1- Reconhecimento de que ambientes de educação competitiva levam os estudantes a competir uns com os outros ao invés de colaborarem entre si para aprender.
- 2 - Evidências de que, potencialmente, a aprendizagem cooperativa, quando devidamente implementada, contribui positivamente para o sucesso acadêmico, desenvolvimento de habilidades para o trato social e da auto confiança.

Ao invés de disputar graus, a atenção do professor e aprovação como no ensino competitivo no ensino cooperativo os estudantes ajudam uns aos outros a aprender e a ter sucesso.

Por fim, cabe ressaltar, que nem todos os métodos de aprendizagem cooperativa têm se mostrado eficientes nem eficazes. Como já foi dito antes, o simples fato de trabalhar em grupo não implica necessariamente em cooperação; é preciso que se incentive explicitamente a prática colaborativa. Um exemplo típico de grupo que não obrigatoriamente coopera pode ser encontrado em equipes de futebol onde ser o maior artilheiro pode significar melhoria salarial: este tipo de estímulo em geral implica em que os jogadores disputem entre si para fazer o gol ao invés de colaborar para que a equipe como um todo vença a partida.

Aprendizagem cooperativa não é a panacéia da educação. É apenas mais uma proposta que visa preencher uma lacuna fundamental nas práticas pedagógicas mais difundidas: a de preparar o aluno para viver em sociedade com a clareza de que é um elemento de um todo maior, que socialmente será tanto mais importante quanto mais conseguir interagir e trocar com seus pares.

⁹ Esta técnica foi desenvolvida por Slavin, Leavey e Madden e combina trabalho cooperativo com instrução individualizada. Ela se mostrou eficiente quando utilizada no ensino de matemática de 2^a à 4^a séries para as quais foi criada (Manning, 1991) e (Slavin, 1986).

III.2.1- Vantagens observadas com o uso de AC

Muitos têm sido os ganhos narrados na bibliografia com o uso de AC. Segundo Rysavy (1991) "o trabalho em grupo permite que os alunos observem-se uns aos outros, se imitem e aprendam uns com os outros". Os estudantes mantêm o envolvimento no trabalho uns dos outros e dividem uma sensação de realização. O encorajamento, suporte e aprovação dos colegas produz motivação e faz do ato de aprender uma experiência agradável. Além do valor pedagógico Rysavy reconhece uma consequência com implicações financeiras na proposta que é o fato de que se pode acomodar grupos grandes trabalhando com um número reduzido de equipamentos.

Nastasi (1991) compila e relata evidências encontradas por diversos pesquisadores. Entre elas sugere que a aprendizagem cooperativa aumenta o grau de sucesso acadêmico entre os estudantes, o desenvolvimento cognitivo, a motivação e traz atitudes positivas quanto ao aprendizado e às relações sociais. Este autor mostra ainda que estes ganhos foram verificados com estudantes de todas as idades, de diversas origens étnicas e culturais e provenientes de grupos com uma larga variedade de habilidades e capacidades. Foi também verificado que o ganho se dá tanto entre populações de portadores de deficiências como não portadores de deficiências. Além disso AC foi utilizada com bons resultados em muitas áreas do conhecimento incluindo, Matemática, Leitura, Artes, Ciências Naturais e Estudos Sociais.

Repman (1993) faz estudo comparativo com 190 alunos de 6ª série (7th grade) e verifica que a abrangência dos conteúdos dominados pelos estudantes é ampliada. Verificou também o aumento da auto estima e da qualidade das relações sociais estabelecidas entre os estudantes. Disso resultou em maior valorização do conceito que os estudantes de si mesmos. Repman salienta ainda que a adoção de técnicas de AC não implicam em alto custo.

Hassard (1990: 31) apresenta a tabela 3.2, elaborada a partir de pesquisa comparativa feita por David e Roger Johnson, em que mostra os efeitos cognitivos dos diferentes ambientes de aprendizagem.

Resultados cognitivos	Tipo de ambiente		
	Cooperativo	Competitivo	Individualizado
1. Domínio de informações factuais			X
2. Retenção, aplicação e transferência de informações factuais, conceitos e princípios	X		
3. Capacidade verbal (argumentação)	X		
4. Habilidades de resolução de problemas	X		
5. Habilidades para a cooperação	X		
6. Capacidade criativa: aceita riscos e divergências de pensamento, produz a partir da controvérsia	X		
7. Consciência e aproveitamento das próprias capacidades	X		
8. Capacidade de assumir funções no trabalho coletivo	X		
9. Rapidez e quantidade de trabalho em atividades específicas (tipo exercícios práticos)		X	
10. Habilidades individuais			X
11. Habilidades mecânicas simples			X

Tabela 3.2 Comparação dos resultados cognitivos em diferentes ambientes.

III.2.2- Dificuldades inerentes à adoção de Aprendizagem Cooperativa

Toda inovação implica em dificuldades de adaptação e enfrenta uma certa inércia do sistema no qual se introduz.

A Aprendizagem Cooperativa traz um elemento dificultador na medida em que mexe com a estrutura de poder tanto da sala de aula como da escola como um todo. Um dos mais significativos ganhos da AC advém do fato de que quem define como é organizado o trabalho do grupo são os alunos que o compõem. Como cabe aos estudantes distribuir as funções e atribuições de cada membro do grupo (o que tradicionalmente compete ao professor), eles aprendem a organizar seu trabalho e a estabelecer regras de interação social, estruturam regras e leis que garantam que as contribuições venham a compor o produto final planejado.

Por outro lado o professor deixa de lidar com uma turma que caminha toda junto, progredindo todos ao mesmo tempo e passa a ter que lidar com diversos grupos trabalhando em ritmos diferentes, trazendo solicitações diversas e aprendendo coisas distintas. Perde-se a homogeneidade do grupo tão cultivada pelos professores em nome de uma pseudo igualdade de direitos entre os alunos.

Ora, essa igualdade não é sequer utópica, é irreal e injusta: alunos diferentes, com bagagens diferentes, têm necessidades diversas para atingir o mesmo patamar de desenvolvimento. E as diferenças em suas histórias pessoais e na sua estrutura psíquica e afetiva faz com que a forma de melhor aproveitar uma aula seja completamente diversa. Assumir estas diferenças e tentar aproveitá-las em prol de um ensino de melhor qualidade e mais equânime, implica que o professor precise olhar para sua turma mais de perto, para que possa atuar junto a cada aluno individualmente e facilitar seu caminho particular na construção do conhecimento.

III.2.3- Avaliação e Verificação na Aprendizagem Cooperativa

Aqui é importante que se distinga o processo de avaliação do trabalho desenvolvido do processo de classificação dos alunos - entre aprovados e reprovados ou entre bons, regulares e maus - que pressupõe dar graus para o seu desempenho acadêmico. Vamos pois tratá-los separadamente.

Avaliação do trabalho

Numa proposta de AC buscamos, entre outras coisas, que os alunos e os grupos caminhem no sentido de adquirir autonomia no seu processo de produção intelectual. Esta busca implica que todo o processo de avaliação do trabalho que é produzido tenha a participação ativa dos membros do grupo.

No momento de avaliação os alunos confrontam suas descobertas e produções com a de seus pares e, quando for o caso, o trabalho de terceiros. Este é um momento de especial importância em AC: é a partir deste confronto que a interação mais produz. Vendo a forma de fazer de terceiros o sujeito critica a sua e a faz mais completa. As soluções de um estudante quando colocadas junto a diversas outras deixam de ser (para o sujeito) **a solução** para ser **uma solução**. Isto amplia o mundo conceitual dentro do qual se colocam o problema e a solução do estudante. Esta comparação transfere o sujeito da *zona de desenvolvimento real* para a *zona de desenvolvimento proximal* enunciada por Vygotsky (1989).

A auto avaliação leva também o grupo a desenvolver e compreender os critérios inerentes a ela e os faz desenvolver autonomia e pensamento crítico. Para avaliar seu trabalho precisam compreender qual a sua função e desenvolvem assim capacidade crítica.

Para que este processo de auto-avaliação (tanto dos indivíduos como dos grupos) possa se dar, é necessário que o objetivo que se pretende atingir com cada etapa do trabalho esteja absolutamente claro para todos por vários motivos: i- são os objetivos que orientam a avaliação do produto; ii- só de posse dos objetivos o aluno compreende inteiramente o que deve fazer e o porque o faz, única via para a conquista da autonomia que, por sua vez, também é um aspecto a ser avaliado e iii- só tendo clareza dos objetivos gerais do trabalho em que estão envolvidos poderão avaliar se a parte pela qual são responsáveis cumprirá sua função satisfatoriamente ao ser integrada no produto final.

A avaliação em ambientes da AC tem pelo menos duas componentes: avaliação do trabalho do grupo como um todo (avaliação do produto) e avaliação do processo pelo qual o grupo produziu. Além disso estas duas componentes podem ser vistas sob dois prismas: enfocando o processo e as aquisições do grupo ou o crescimento e participação individual.

O **MULEC** fornece instrumentos para dar suporte a cada um dos aspectos de avaliação levantados. Suporta a avaliação das contribuições dos indivíduos porque guarda um registro de cada sessão com as contribuições feitas por participante. Tanto o professor como o aluno poderão ter acesso a estes dados: de forma seletiva poderão buscar todas as contribuições de um aluno ou reestruturar o trabalho sem as contribuições de algum elemento do grupo, explicitando assim a relevância que cada parcela tem na composição da **Obra** final.

Avaliação do rendimento e classificação

Se pretendemos, com o uso de AC, levar os alunos a se envolverem efetivamente com a construção do conhecimento abandonando preocupações com notas e congêneres é preciso que ele não esteja ameaçado por um grau que definirá se atingiu um índice de competência mínima que ele não sabe qual é.

Para que o processo de AC seja efetivo é primordial que as metas a serem alcançadas e a expectativa que se tem quanto à sua produção em cada etapa do trabalho sejam explicitadas a priori, assim como os métodos e instrumentos de avaliação da produção. O aluno precisa não só entender estes critérios com estar de acordo com eles. Se o aluno não compreende o processo de avaliação e sabe que depende dele para ter sucesso pautará sua atuação pela busca do grau e não do conhecimento.

Davidson (1990) levanta um conjunto de questões básicas para a adoção eficiente de estratégias de AC. Entre elas levanta algumas que devem ser respondidas com relação à avaliação:

- Como as crianças serão individualmente avaliadas e classificadas?
- O desempenho matemático das crianças durante as atividades deve ser contabilizado para a avaliação?
- As crianças são avaliadas por seu comportamento em grupo? Como?
- Como os pequenos grupos podem ser usados como instrumento de diagnóstico estimativo?
- Como se atribui uma nota a um projeto ou teste em grupo?

Estas questões, que à primeira vista parecem mais afeitas às propostas de ensino não cooperativas, merecem atenção uma vez que a escola ainda deve responder à sociedade sobre a capacidade de seus alunos numa linguagem que ela compreenda. Inovações, para serem eficazes, devem ser adotadas em processos lentos (Frant, 1994) e AC é uma inovação para a sociedade¹⁰. Portanto devemos encontrar uma forma justa e

¹⁰ Frant (1994) define inovação como "uma idéia, prática ou objeto percebido como novo por um indivíduo, um grupo ou uma organização". Esta definição, que encontra respaldo em Fullan (1991), nos ajuda a compreender que para que a escola mude, precisa trazer junto o conjunto de pessoas e instituições que a sustentam (pais, alunos, professores e instâncias oficiais de normatizam o ensino) e deve respeitar sua inércia para mudanças.

significativa de dar graus à produção individual dos alunos mesmo trabalhando sob propostas de AC.

Johnson (1993) propõe uma variedade de formatos para verificação do desempenho acadêmico.

- **verificação baseada no desempenho:** requer que o estudante demonstre suas capacidades. Neste tipo de verificação o estudante deve demonstrar suas capacidades através de atividades que as explicitem diretamente: escrevendo um texto quando se quer verificar a habilidade com a escrita ao invés de responder a testes de múltipla escolha.
- **verificação autêntica:** requer que o estudante demonstre suas capacidades num contexto de vida real. Neste tipo de verificação o estudante deve demonstrar suas capacidades através de atividades comuns do seu cotidiano que pressuponham tais capacidades: se ainda se pretende verificar a capacidade de escrita deve-se sugerir que montem um jornal ou relatório de atividade. Este é um tipo de verificação que em geral requer o uso de grupos de aprendizagem cooperativa.

O fundamental para que se mantenha o espírito da AC é que tanto estudantes quanto o professor devem participar ativamente dos processos de verificação. Tanto estudantes quanto o professor devem registrar e discutir com os demais a avaliação que fazem do desenrolar do trabalho. Os critérios de valoração devem ser decididos com a participação dos alunos, explicitando para eles a função do trabalho que ali se propõe.

O **MULEC** não pressupõe qualquer formato de verificação da aprendizagem nem traz em si nenhum tipo de suporte para classificar quer os alunos quer seus trabalhos hierarquicamente. Por outro lado, como se pode separar cada contribuição feita e associá-las ao momento do trabalho desenvolvido, o material que ele fornece pode dar suporte a qualquer tipo de verificação que se decida proceder.

IV. MULEC: UM EDITOR PARA APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Neste capítulo apresentamos o **MULEC**, descrevemos suas atividades, suas funcionalidades e os recursos que oferece explicitando em cada caso que elementos do desenvolvimento cognitivo e afetivo são influenciados ou estimulados por ele. Antes discutimos quais os requisitos que deve preencher uma ferramenta para dar suporte ao trabalho cooperativo em geral e em educação em especial.

IV.1- FERRAMENTAS QUE APÓIAM TRABALHO COOPERATIVO

A grande maioria das ferramentas e sistemas de processamento de informações em computador se prestam a apoiar a cooperação graças a uma característica que é encontrada de maneira generalizada nestes sistemas, a persistência dos dados. O fato de os dados poderem ser recuperados e modificados sem grande custo permite que grupos de cooperadores os alterem, mantendo uma cópia dos originais, o que garante o retorno ao estado inicial em caso de erro. A persistência dos dados viabiliza a reutilização e, por conseguinte, a cooperação.

Mas esta ainda é uma forma de cooperação limitada e que, tendo motivação no próprio grupo de trabalho, conseguirá cooperar com quaisquer ferramentas. O que buscamos aqui é selecionar as características que deve ter um sistema que leve à cooperação, que seu uso leve naturalmente à cooperação.

Encontramos em Malcolm (1991) os requisitos que um sistema para edição cooperativa de textos deve apresentar, além dos requisitos para editores mono-usuários. São eles:

- permitir traçar a evolução temporal do documento e, quando necessário, retornar a versões anteriores
- manter múltiplas versões de cada documento
- permitir comparação entre diferentes versões
- guardar comentários sobre o documento (junto a este) e permitir acesso posterior a estes comentários
- ser compatíveis com editores existentes no mercado
- uso simples e similar aos sistemas conhecidos pelos usuários em potencial
- facilidades de comunicação entre usuários

- sistemas confiáveis de armazenamento e recuperação de documentos mesmo quando há falhas no equipamento
- impedir acesso de pessoas não autorizadas

IV.2- REQUISITOS PARA UM EDITOR QUE APÓIE APRENDIZAGEM COOPERATIVA

Um editor cujo propósito seja apoiar a Aprendizagem Cooperativa deve incluir, além dos requisitos listados anteriormente, alguns que são decorrência de sua função educativa. Deve responder a todos os requisitos citados acima pois que, como ficou claro nos capítulos anteriores, o que se pretende com esta proposta educativa é que os alunos sejam produtores de conhecimento. Mas além de produzir devem aprender, devem ter o direito de errar e quando errarem, devem saber que erraram e buscar, por seus próprios meios, a correção do erro. Devem também poder observar qual o resultado de seu erro e refletir se o erro produziu algo de especialmente interessante que valha à pena ser aprendido.

Um editor para educação deve ter uma interface simples e familiar (Lévy, 1990b) aos estudantes. No Brasil, portanto, hoje, deve-se seguir o paradigma e a interface definidos pelo MS-Windows sistema que mais popular tanto nos computadores domésticos quanto nas escolas.

O uso do sistema deve ser lúdico e a exploração dos recursos simples e divertida. A interface deve ser agradável e utilizar, tanto quanto possível, signos pertinentes ao mundo das crianças (Lévy, 1990b).

Todo o trabalho produzido deve ser valorizado, avaliado e colocado à disposição dos demais para ser aproveitado. Todo esforço deve sempre ser digno de nota e todo trabalho deve ser raiz de um incentivo para interagir mais e produzir melhor.

O uso de ícones deve ser bastante generalizado especialmente quando o programa se destina à crianças muito jovens ou a estudantes, ainda que em idade avançada, com dificuldade de leitura (por deficiência escolar, mental ou física). O uso de ícones permite uma comunicação simbólica rápida e eficiente com as crianças.

Deve facilitar a incorporação da produção dos estudantes feita em outros ambientes ao seu trabalho escolar.

Os erros devem ser apresentados aos próprios estudantes que os produziram antes de serem mostrados a qualquer outra pessoa evitando assim constrangimentos desnecessários. Um erro deve sempre ser tratado como uma incapacidade do sistema de tratar a informação. Uma mensagem ideal de um sistema de correção ortográfica seria "não encontrei este termo em meu dicionário" e não "aqui há um erro de ortografia". Desta forma remete-se ao estudante a tarefa de descobrir se a palavra que falta ao dicionário efetivamente existe ou se está incorretamente grafada. Esta postura ao invés de tratar o estudante como um ser que deve ser ensinado pelo computador, trata o estudante como ser que aprende para, inclusive, ensinar ao computador novos termos. O estudante tem o papel de sujeito da ação pedagógica, é a ele que cabe decidir se a palavra está grafada certa ou não.

IV.3- MULEC¹¹: **MULTI EDITOR COOPERATIVO PARA EDUCAÇÃO**

IV.2.1 Estrutura geral

O **MULEC** é um sistema informatizado que dá suporte ao trabalho cooperativo em educação. É um editor múltiplo que tanto permite a cooperação em textos como em desenhos. Esta cooperação pode ser síncrona como assíncrona e os diversos alunos que desenvolvem um mesmo trabalho podem acompanhar o desenvolvimento do trabalho dos demais em tempo real.

O programa funciona sobre a plataforma PC com MS-Windows em rede local e tem sua estrutura baseada no Modelo de Orientação a Objetos e a interface Orientada a Eventos.

Como foi programado sob o paradigma de orientação a objetos, a interface é independente do corpo do programa fazendo-o facilmente portátil para outro ambiente.

No **MULEC** um **bando** ou **malta** de **muleques** se reúne para produzir uma **obra** ou **MULECagem**. Esta produção é intermediada por uma **atividade** que pode ou não ter um **chefe** ou **gerente**. Cada **obra** é produzida ao longo de uma ou mais **sessões**.

¹¹ Para melhor compreensão dos termos escritos com a fonte **JESTER**, veja o Glossário do **MULEC** na seção IV.3.4.

As **obras** são compostas de **objetos simples** que podem ser fragmentos de desenhos ou de textos ou **objetos complexos** que reúnem vários objetos e podem incluir além da estrutura um comportamento.

As **atividades** que o **MULEC** implementa permitem aos estudantes interagir para produzir uma **obra**, ou apenas para se divertir com algum jogo. É uma regra geral que nenhuma das **atividades** tem espírito de competição. Em nenhuma delas há uma forma melhor, única ou definida a priori de resolver o problema proposto. Em geral são problemas abertos nos quais a cooperação ou facilita o cumprimento da tarefa (às vezes é uma exigência) ou as faz mais divertidas. Quase sempre, no **MULEC**, a interação leva os estudantes a descobrir novas formas de resolver o mesmo problema.

Para a criação de uma **obra**, os **muleques** se reúnem para organizar o grupo e gerar coletivamente o esboço inicial ou a sinopse da **obra**. A seguir, cada **muleque** seleciona um **tasco** ou **contexto** sobre o qual vai trabalhar. Este é um **objeto simples** ou um conjunto de objetos que o **muleque** seleciona para si e que, a partir de então fica indisponível para ser editado pelos demais (*locked*) enquanto o **muleque** o mantiver em seu "poder". Na maior parte das atividades os demais **muleques** do **bando** poderão ver em tempo real o que cada um dos outros faz com seu **tasco**. Quando um **muleque** clica sobre um **tasco** em uso por outro surge uma janela que informa quem tem aquele **tasco** sob seu poder.

Em cada **atividade** deve-se proceder à definição do papel e/ou das funções de cada membro do grupo.

As atividades de texto guardam, por *default*, um registro de todas as versões produzidas. É guardada uma cópia de cada contribuição com data em que foi salva, origem (ponteiro para o endereço do componente que deu origem a este), autor(es) e sua localização dentro da **Obra**. Desta forma pode-se a qualquer momento recuperar a contribuição de um dado componente do grupo como também se pode recuperar toda a obra excluindo as produções de uma data específica. Estes são importantes instrumentos auxiliares para a avaliação do processo do grupo e da produção de cada membro do grupo.

Toda atividade apresenta um objetivo claro aos estudantes que tem papel preponderante na avaliação

Cada **muleque** pode, dependendo da atividade em que está envolvido, acompanhar a produção dos demais numa janela de seu monitor, a Janela Principal que apresenta a

obra como um todo, enquanto desenvolve seu próprio trabalho em sua Janela de Edição. Será possível copiar e colar textos, desenhos e outros objetos da Janela Principal para a sua janela particular de edição permitindo assim que os alunos **colem** uns dos outros em tempo real.

É na Janela Principal que os **muleques** selecionam os **tascos** que vão editar e onde descobrem quem reservou cada **tasco** para si. Dentre as funções a que se procede a partir da Janela Principal estão:

- o **chefe do bando** ou **gerente** convoca os **muleques** para participar de uma **sessão**.
- é mostrada a **OBRA**
- recorta-se (define) um **tasco** para trabalhar. Um **tasco** pode reunir mais de um **objeto** (uma **obra** é, em última análise, um conjunto finito de **objetos**). Pode também apenas definir uma área ou posição na qual será inserido um **objeto** que será criado "*from scratch*" (totalmente criado, partindo do zero).
- salva-se o produto de uma **sessão** [função do gerente].
- manda-se mensagens urgentes para todos. Mensagens urgentes são diferentes de mensagens de correio eletrônico; as urgentes aparecem por cima do que se está fazendo exatamente porque são urgentes. Por exemplo, a mensagem que avisa o fim do tempo para proceder a uma determinada atividade deve se sobrepor à janela desta atividade já que tem a função de interrompê-la. Numa atividade tipo improvisação uma mensagem deve poder ser urgente e interromper a ação dos **muleques** envolvidos. Uma mensagem avisando que alguém na família morreu também pode ser uma mensagem urgente.
- inicia-se uma nova **obra**
- carrega-se uma **obra** para continuar sua edição ou só para ser lida.
- salva-se uma **obra** em disco
- escolhe-se qual **atividade** será usada: no lugar do menu "ARQUIVO" encontra-se o menu "OBRA". Ao escolher uma OBRA que já tenha sido iniciada, ela já corresponde a um tipo de **atividade**. Na escolha de "NOVO" neste menu uma janela de diálogo perguntará a qual atividade pertence a nova obra.

Para se comunicar, um **muleque** pode enviar um **teco** (correio eletrônico) para outro **muleque** em particular ou enviar uma **rajada** e se comunicar com um conjunto de **muleques** de uma só vez.

O **MULEC** suporta OLE, DDE e *cut and paste* de qualquer aplicativo MS-Windows. Desta forma os **muleques** podem utilizar o editor que melhor lhes aprouver quando forem editar trabalhos grandes.

Durante a criação de uma obra, qualquer outra obra disponível na biblioteca pode ser consultada e "plagiada".

A disponibilidade de cada um destes recursos dependerá da **atividade** em que os **muleques** estejam envolvidos

A ludicidade foi uma busca permanente na criação e definição das atividades. Brincar, ter prazer ao produzir conhecimento é a pedra de toque que leva o estudante a descobrir que aprender é agradável e que vale à pena ir à escola.

IV.2.2 As Atividades do MULEC

São três tipos de atividades: de criação, de montagem e jogos.

As atividades de criação são aquelas em que os alunos se reúnem para produzir uma **obra**. A **obra** pode ser uma história, um relatório ou um desenho. Ao final a **obra** é guardada e pode ser lida por outros usuários do sistema ou aproveitada como matéria prima para outras **obras** que venham a ser criadas.

As **atividades** de montagem, em geral usam como base de dados as **obras** produzidas em **atividades** de criação. São novas histórias, por exemplo, que são montadas a partir da compilação e mistura de parágrafos que foram escritos previamente. A partir de histórias antigas que tenham estruturas internas similares os alunos montam outras reunindo partes de várias delas. Também neste caso, a **obra** resultante pode ser guardada para ser lida e/ou reutilizada posteriormente.

Os jogos tipicamente não resultam em uma **obra**. Podem ser guardados durante a sua evolução para permitir que sejam jogados ao longo de várias **sessões** ou para avaliação do processo dos alunos mas não resultam numa **obra** para ser usada ou lida posteriormente. Podem também gerar subprodutos que valham à pena serem guardados (como novas palavras para o dicionário). Nos jogos, o foco da atenção é o desenrolar da ação de jogar em si; é aí, no processo, que se encontra toda a possibilidade de desenvolvimento dos **muleques** participantes.

A seguir apresentamos as atividades do **MULEC** com uma breve descrição do funcionamento de cada uma delas, seus requisitos e os aspectos cognitivos e afetivos para cujo desenvolvimento colaboram.

a. Criação

Ponto de Vista

Descrição:

Os **muleques** assumem personagens e participam de uma situação apresentada pelo **chefe** ou **gerente**. Cada **muleque** faz com que sua personagem participe reagindo e respondendo aos outros quer "falando" (escreve as falas da personagem) quer descrevendo ações de sua personagem. Quando uma fala ou uma ação é redigida ela é "enviada" à cena e os demais participantes ficam cientes dela (aparece na Janela principal). O **gerente** pode interferir ao longo do desenvolvimento da situação introduzindo novos fatos ou personagens.

Outros **muleques** que estejam assistindo à cena podem inventar personagens e tomar parte nela com falas e/ou ações.

Exemplo:

"Um surfista, passeando pela calçada com sua prancha, gira o corpo paquerando um par de "super gatas" sem reparar que atravessa sua prancha no caminho de um ciclista que vinha a mil e distraído, também paquerando as meninas, e ..."

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Interação positiva entre os alunos, agilidade mental, solução de problemas heurísticos e organização de idéias (exigindo agilidade neste processo), desenvolvimento de linguagem verbal e escrita.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: sim não

Número de usuários: (2) mínimo (8) máximo (4) ótimo

Tipo de uso: edição e leitura só edição só montagem

Observações:

Nesta atividade guarda-se um registro com todas as contribuições de cada **muleque**. O correio eletrônico desempenha aqui a função de permitir que os personagens "segredem" uns aos outros sem que terceiros "ouçam".

História coletiva

Descrição:

Cada **muleque** assume uma função na construção da história. Inicialmente a **malta** se reúne - preferencialmente sem o micro - para decidir as linhas gerais da história e o papel de cada um. Estas funções são registradas em uma ficha que acompanha a obra (ficha técnica da obra)

Exemplos:

Numa história ilustrada, um **muleque** pode fazer os desenhos, outro compõe a história propriamente dita enquanto um terceiro faz os diálogos.

Outra possibilidade é que a **malta** se reúna para criar a sinopse de uma história com seus personagens, trama etc. Em seguida, cada **muleque** escolhe um personagem para si e cria, individualmente, a descrição do seu personagem bem como dos espaços ocupados por ele. Posteriormente, se reúnem e compõem a história reunindo os personagens, criando diálogos e desenhando as cenas.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Interação positiva entre os alunos, solução de problemas heurísticos e organização de idéias (exigindo interação neste processo). A cooperação dinâmica se faz obrigatória em processos com este na medida em que a produção da cada um depende da dos outros. A visão pelos **muleques** das soluções encontradas pelos colegas cria zonas de desenvolvimento proximal que desencadeiam soluções para seus próprios problemas. Desenvolve formas de expressão escrita e plástica e a capacidade de síntese.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: () sim (x) não

Número de usuários: (2) mínimo (10) máximo (5) ótimo

Tipo de uso: () edição e leitura (x) só edição () só montagem

Observações:

Para mostrar uma história grande seria interessante que os autores pudessem definir quanto tempo durará a exposição de cada página ou tela da história quando de sua leitura como nos audiovisuais "bipados" com *slides* e mini K-7.

Opcionalmente a mudança de página pode depender de uma ação do leitor como um toque de teclado para avançar uma página e outro para retroceder.

Telefone sem fio

Descrição:

Cada **muleque** tenta reproduzir um texto que lhe foi mostrado por um período curto de tempo. Este texto é enviado para outro muleque que faz o mesmo a partir do texto que recebeu. A **malta** deve ser organizada circularmente de forma que o primeiro receba o texto do último e que todos re-escrevam um texto a cada rodada. A organização da **malta** tanto pode ser aleatória como definida pelo **chefe** ou **gerente**. Ao final a seqüência de mensagens é mostrada a todos para que observem como as mudanças no conteúdo do texto evoluíram ao longo do jogo.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Desenvolve memória, capacidade de síntese e de análise, compreensão e interpretação de textos, agilidade mental e expressão escrita. Vendo como se modificaram as mensagens os alunos serão despertados para pensar sobre como compreenderam e quais os aspectos da mensagem deram maior importância. Estarão assim, pensando sobre como pensam, se tornando em "alunos epistemólogos" (Papert, 1980). Como a atividade evidencia o aspectos que cada aluno deu mais importância ao reproduzir a mensagem lida, ela fornece importantes elementos para avaliação do nível de desenvolvimento e de compreensão do estudante.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: sim não

Número de usuários: (6) mínimo (15) máximo (10) ótimo

Tipo de uso: edição e leitura só edição só montagem

Observações:

Comparar a mensagem que cada um escreveu com a que recebeu de volta pode ser bastante curioso para cada um e valoriza a produção individual. Comparar a mensagem final com a inicial faz a brincadeira ficar bastante divertida. Ver todo o conjunto de mensagens e descobrir como ela foi sendo modificada ao longo do processo pode ajudar as crianças a conhecer o seu

próprio processo de pensamento. As **obras** resultantes desta atividade podem ser matéria prima para a criação de histórias coletivas em que o *script* é resultado da coleção de mensagens.

Livro cortado: feitura ou construção

Descrição:

É como um livro composto de várias páginas e cada página composta de várias fatias. Em cada página há uma história curta inteira. As fatias de cada página têm uma correspondência de forma que, na primeira fatia de cada página está sempre a introdução da história, na segunda a descrição do personagem principal ou do local onde se desenrola o fato narrado, etc. O texto de cada fatia é produzido por um **muleque** a partir de um script pré definido. Cada **muleque** fica responsável por uma página (onde estará uma história completa). O livro final é composto pelas histórias de todos e poderá ser lido de diversas maneiras diferentes.

Exemplo:

Era uma vez um(a) [personagem]

Rei barrigudo

Sapo barbudo

Aluno relapso

Orientador zangado

Barco que voa

Anjinho cansado

Ele(a) vivia no(a) [morada]

Castelo do dragão

Lagoa azul

Praia soltando pipa

escola esperando seus alunos entregarem os trabalhos

entre o lago Titicaca e as nuvens dos Andes

dormindo numa rede pendurada num arco íris

Todo dia ele [o que fazia]

sentava no trono e meditava sobre seu reino e seus súditos
 passava horas lavando os pés na água e sujando na lama, lavando na água e
 sujando na lama.
 decidia que no dia seguinte começaria a estudar
 se preparava moralmente para chamar os alunos "na chinha"
 levava água do lago para as nuvens para ajudá-las a fazer chover
 pensava em como ajudar a alguém sem ter que fazer muito esforço

...

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Desenvolvimento de expressão em várias linguagens. Como produzem um texto limitado por um *script*, aprendem a escrever respeitando restrições. Criação de Zonas de Desenvolvimento Proximal: quando um **muleque** lê a história dos outros tem novos *insights* e pode tanto transformar a sua como criar uma nova a partir das produções dos colegas.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *4* *mínimo* *máximo* *(>8)* *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Observações:

Este livro pode incluir desenhos que também podem ser cortados e compor um novo desenho engraçado. Por exemplo a primeira fatia é o chapéu da personagem, a segunda a cabeça, a terceira o pescoço a quarta o tronco e os braços e assim por diante.

Jornal

Descrição:

Como num jornal de verdade, a cada **muleque** é delegado um tema ou seção (coluna) do jornal com área pré-definida (e demarcada na Janela Principal). A Janela Principal espelha, a cada instante, o estado atual de desenvolvimento das páginas do jornal. É tarefa de cada **muleque** criar um texto com seu tema que preencha exatamente a área que lhe foi reservada.

Pode-se deixar aberta a possibilidade de negociarem por mais espaço (como num jornal verdadeiro) em função de suas necessidades. Os **muleques** poderão escolher o corpo

das letras e selecionar os textos e imagens para que caibam no espaço a que cada um tem direito.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Propicia desenvolvimento de raciocínio crítico, interação entre os estudantes motivada pela produção e capacidade de negociação com o grupo, seleção de prioridades (análise) e capacidade de síntese. Desenvolve capacidade de liderança, formas de expressão escrita, planejamento gráfico espacial.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *mínimo* *máximo* (*~18*) *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Observações:

A decisão final quanto ao corpo das letras de um texto deve ser fundamentada pela importância relativa de cada matéria, assim como o destaque que será dado a cada uma delas. Estas decisões devem caber ao corpo de editores do jornal e, neste caso, a decisão final deve ser referendada pelo conjunto de **muleques**, o **bando**. Logo, cada proposta de destaque de matéria deve ser acompanhada de uma justificativa que convença os demais editores.

Texto com lacunas

Descrição:

Fornece-se aos **MULEQUES** um texto com lacunas para serem preenchidas. As lacunas devem poder ser preenchidas com mais de uma resposta certa. Assim, depois de devidamente preenchidas por todos, as diversas respostas podem ficar acessíveis para toda a **MALTA** de forma que cada um possa compará-las, descobrir novas soluções e escolher a resposta que achar melhor.

Exemplo:

Preencha as lacunas com -, +, x, /, !, ² (elevanto ao quadrado) e/ou parênteses.

$$3 \dots 3 \dots 3 = 1$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 5$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 9$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 2$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 6$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 10$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 3$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 7$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 11$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 4$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 8$$

$$3 \dots 3 \dots 3 = 12$$

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Propicia a interação entre os alunos a partir de diferentes soluções para um mesmo problema.

Quando forem lacunas de texto a possibilidade de comparar as suas escolhas com as escolhas dos demais propicia um forte desenvolvimento de forma de expressão escrita.

Cria zonas de desenvolvimento proximal quando os muleques observam as soluções dos outros depois de terem enfrentado o mesmo problema.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: (x) sim $()$ não

Número de usuários: (1) mínimo $()$ máximo (10) ótimo

Tipo de uso: $()$ edição e leitura (x) só edição $()$ só montagem

Observações:

Como no exemplo, o "texto" a ser preenchido não precisa obrigatoriamente ser textual. Neste caso fica evidente que não há uma única resposta certa nem ao menos uma resposta melhor do que a outra. Conhecer diferentes soluções para este problema é uma forma de interação e troca entre os estudantes que possibilita que cresçam e se desenvolvam ao conhecer as diferentes formas de resolver o problema proposto.

Outras vezes pode haver respostas melhores e piores para uma mesma lacuna. Neste caso a interação após algum tempo para que cada um busque a sua resposta, trará iluminação para o estudante: dispara o que Vygotsky chama de zona de desenvolvimento proximal.

O problema apresentado no exemplo pode ser proposto em diversos níveis de dificuldade: inicialmente só com as quatro operações, depois incluindo potenciação e por fim com fatorial. Um aspecto interessante deste problema quando proposto só com as quatro operações é que não há solução para todos os itens e, assim colocado explicitamente, não encontrar uma solução não leva a um estado de frustração imobilizadora.

Outra modalidade possível para este tipo de atividade é permitir que as escolhas sejam coletivas por um grupo de até quatro **MULEQUES**. Na medida que a interação entre eles seja feita através de um correio eletrônico, a própria busca de uma solução, discutindo através de textos escritos, propiciará o desenvolvimento de formas de expressão.

Relatórios de experiências escolares.

Descrição:

Vários alunos fazem uso de um mesmo espaço de edição para escrever um relatório, fazendo a descrição das experiências, os desenhos pertinentes e as contas relativas ao experimento (quando houver). O resultado de uma conta pode ser um objeto que é compartilhado por quem faz as contas e por quem escreve o texto. O mesmo pode ocorrer com os desenhos aos quais o **MULEQUE** responsável pelo texto pode se referir como a um objeto enquanto ainda não estão implementados (ou feitos no **MULEC**).

Os objetos desta atividade podem ter comportamento de maneira que um mostrador feito num desenho (um voltímetro por exemplo) poderá reagir à mudança de um valor numa equação a ele associada (o valor da corrente muda o valor mostrado pelo voltímetro).

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Neste caso, um relatório feito por um grupo de estudantes será, na verdade, um simulador de uma experiência real. Se for "bem feito" a simulação será ótima. O relatório escolar pode, portanto, ter uma utilidade qual seja, servir como instrumento para ensino daquela matéria para futuros alunos.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: () sim (x) não

Número de usuários: (2) mínimo (8) máximo (4) ótimo

Tipo de uso: () edição e leitura (x) só edição () só montagem

Observações:

Este será um tipo de relatório que só poderá existir num computador já que os objetos serão animados.

Relato de viagens, passeios ou expedições do grupo*Descrição:*

Como na atividade de colagem (vide a seguir a Construção coletiva da melhor resposta), pode-se levantar em conjunto quais os tópicos fundamentais a serem mencionados por todos e então cada um faz o seu relato tendo a relação dos tópicos aparente para todos na janela principal. Depois de já terem produzido parte do relatório os muleques poderão, opcionalmente e por solicitação, ver os textos dos outros.

*Exemplo:**Justificativa pedagógica: (ou ganhos)**Estrutura interna da atividade:*

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *1* *mínimo* *40* *máximo* *20* *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Observações:

Se, num relato como estes (descrição de uma expedição ao Jardim Botânico por exemplo), os alunos puderem consultar uns aos outros para se recordarem dos nomes (via correio eletrônico ou vendo o texto de outro por solicitação) a tarefa pode ficar muito mais simples para aqueles que têm pouca facilidade ou alguma resistência e funcionará como um atrativo na medida em que minora uma grande dificuldade. Ver o que o outro fez quando já se produziu um pouco pode ser de grande ajuda. Por outro lado, ver a bela e profícua produção de alguém quando não se consegue produzir nada pode ser paralisante. É importante que todos tenham acesso aos tópicos e só possam ver os textos dos outros quando tiverem produzido pelo menos algumas poucas linhas.

Colagem ou Construção coletiva da melhor resposta

Descrição:

Espaço para construção ou desenvolvimento coletivo da melhor resposta a uma pergunta aberta do tipo "Diga tudo o que você sabe sobre o Princípio da Incerteza de Heisenberg".

Cada **muleque** escreve tudo o que sabe ou escreve durante um tempo pré-determinado. Em seguida, todas as respostas ficam disponíveis a todos e cada um dá a sua redação final utilizando e incluindo tudo o que lhe parecer correto, eliminando o que parece incorreto para conseguir a resposta mais completa e clara possível.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Interação positiva entre os alunos, solução de problemas heurísticos e organização de idéias (exigindo interação neste processo). A cooperação dinâmica se faz obrigatória em processos com este na medida em que a produção da cada um depende da dos outros. A visão pelos **muleques** das soluções encontradas pelos colegas cria zonas de desenvolvimento proximal que desencadeiam soluções para seus próprios problemas. Desenvolve formas de expressão escrita e plástica e a capacidade de síntese.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: sim não

Número de usuários: (2) mínimo (20) máximo (10) ótimo

Tipo de uso: edição e leitura só edição só montagem

Observações:

Isto é reutilização de conhecimento. Interessante notar que, aqui, o conhecimento reutilizado é produzido pelo próprio aluno e por seus pares. Em contrapartida, o que encontramos na via pela qual vulgarmente se processa a aprendizagem, todo o conhecimento considerado válido é produzido alhures, fora da escola e do espaço social onde vivem os estudantes. Ao valorizar a produção dos estudantes, a escola está assumindo uma postura que desmistifica o processo de produção do conhecimento e colabora para forjar a autonomia e a autoconfiança do estudante.

O que se obtém aqui é a criação e edição individual de textos a partir de coletivização de idéias individuais. Com esta atividade a "cola" é oficializada. Ficam aqui transparentes alguns dos benefícios de fazer da "cola" uma estratégia de aprendizagem

Desenho

Descrição:

Um quadro para ser desenhado coletiva e concorrentemente por uma **malta** de **muleques**.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Desenvolvimento de expressão em linguagem plástica, capacidade de liderança.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: () *sim* (x) *não*

Número de usuários: (1) *mínimo* (10) *máximo* (5) *ótimo*

Tipo de uso: () *edição e leitura* (x) *só edição* () *só montagem*

Observações:

Durante um desenho os vários **muleques** desenharam numa mesma área ao mesmo tempo e o **MULEC** deve preservar a informação de quem é o autor de cada pedaço ou parte do desenho final (autor de cada traço) (um desenho é uma coleção de objetos gráficos).

b. Montagem

Livro cortado: montagem de histórias

Descrição:

É como um livro composto de várias páginas e cada página composta de várias fatias. Em cada página há uma história curta inteira. As fatias de cada página têm uma correspondência de forma que, na primeira fatia de cada página está sempre a introdução da história, na segunda a descrição do personagem principal ou do local onde se desenrola o fato narrado, etc. A atividade se

constitui em montar histórias com ou sem nexos (surrealismo) a partir dos fragmentos que são colocados à disposição dos muleques

Exemplo:

A partir do livro do exemplo anterior pode-se montar a seguinte história:

Era uma vez um Rei barrigudo. Ele vivia na Praia soltando pipa. Todo dia ele pensava em como ajudar a alguém sem ter que fazer muito esforço...

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Ludicidade, organização de idéias por absurdo, estabelecimento de relações entre mundos díspares, desenvolvimento de expressão escrita e plástica, criação de zonas de desenvolvimento proximal.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: sim não

Número de usuários: 1 mínimo máximo (>8) ótimo

Tipo de uso: edição e leitura só edição só montagem

Observações:

É uma atividade naturalmente decorrente da "Criação de livro Cortado" mas que não a pressupõe como pré requisito. O livro proposto pode ter sido desenvolvido por outro grupo. É uma atividade mais indicada para **MULEQUES** de faixa etária muito baixa que, em geral, não teriam capacidade para escrever as histórias base.

Organização de texto

Descrição:

Dado um conjunto de parágrafos os **muleques** devem ordená-los de jeito a compor uma história coerente com início, meio e final consistentes.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Aqui temos um bom exemplo de reutilização de conhecimento propiciando a aprendizagem. O conhecimento que é reutilizado aqui não precisa ser conhecimento amplamente reconhecido como verdadeiro advindo de textos de autor consagrado, mas pode ser gerado pelo grupo de estudantes ou pelo próprio estudante que o reutiliza em outra oportunidade.

Este conhecimento gerado no seio do próprio grupo pode gerar novas leituras e novas histórias, ampliando a visão de mundo, desenvolvendo capacidade de expressão, linguagem, raciocínio lógico e heurístico.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *1* *mínimo* *máximo* *4* *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Observações:

Parágrafos gerados a partir de *scripts* comuns previamente definidos podem ser ótimos para isso.

A leitura dos livros "Jogo de Amarelinha" de Júlio Cortazar e "O Dicionário Kazar" podem ser um valioso estímulo para desencadear a criação de histórias sofisticadas nesta atividade.

Tapinha ou Mau-mau com palavras (composição de frases)*Descrição:*

Apresenta-se um texto na tela por um período curto de tempo (opcionalmente o texto original pode não ser mostrado). As palavras são embaralhadas e distribuídas entre os **muleques**. Cada um deve colocar uma palavra no texto de jeito que faça sentido. Se não tiver palavra que caiba o **muleque** pode "comprar" uma palavra de outro e passa a vez. O objetivo é terminar com as palavras que tem na "mão" fazendo com que a frase escrita tenha nexos. Quem coloca uma palavra no texto deve ter em mente uma continuidade para frase de maneira que ele tenha nexos.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Agilidade mental, expressão escrita, raciocínio dedutivo e conhecimento da língua

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *2* *mínimo* *máximo* *8* *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Tapinha ou Mau-mau com letras (composição de palavras)

Descrição:

As letras são embaralhadas e distribuídas entre os MULEQUES. Cada um deve colocar uma letra no palavra de jeito que faça sentido. Se não tiver letra que caiba o MULEQUE pode comprar uma do bolo e passa a vez. Ganha quem acabar com suas letras primeiro. Quem coloca uma letra deve ter em mente uma palavra.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Agilidade mental, expressão escrita, raciocínio dedutivo e conhecimento da língua

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *2* *mínimo* *máximo* *8* *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Observações:

c. Jogos

Jogo do dicionário

Descrição:

Uma palavra de uso raro é escolhida aleatoriamente de um dicionário e apresentada a todos. Em seguida cada um dos **muleques** deve redigir uma definição fantasiosa para a palavra. O **muleque** que escolheu a palavra deve redigir a definição que consta do dicionário. Em seguida todas as definições são mostradas para todos e cada um vota

naquela que lhe pareça ser a verdadeira. Ganha um ponto o autor da definição mais votada. O jogo segue com o dicionário girando pelo grupo, i.e., a cada rodada um novo **muleque** é responsável pela escolha da palavra.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Propicia a interação. É um jogo em que é necessário escrever algo que pareça verdadeiro sem sê-lo o que leva a um sofisticado e profundo desenvolvimento de estruturas de linguagem. Não se busca com este jogo o aumento de vocabulário sofisticado, ainda que isto não seja desprezível, já que a maior parte das palavras que se seleciona para o jogo são termos de uso muito raro podendo na realidade ser classificados como "cultura inútil" ou pelo menos "pouco útil". O grande ganho que advém deste jogo é sem dúvida o exercício de escrever com o estilo de um dicionarista e a análise, ao longo de cada etapa, dos textos escritos pelos outros **muleques**.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: sim não

Número de usuários: 4 mínimo máximo 8 ótimo

Tipo de uso: edição e leitura só edição só montagem

Observações:

Esta é uma forma simples, natural e divertida de acrescentar palavras novas ao dicionário do **MULEC**.

Palavras cruzadas

Descrição:

Como o jogo de tabuleiro de palavras cruzadas. Cada jogador recebe um número fixo de letras. A cada letra corresponde um valor que é relativo à dificuldade de usá-la, i.e., à frequência com que ela aparece nas palavras comuns da língua portuguesa. O tabuleiro é uma matriz quadrada sobre a qual as letras são depositadas. Inicialmente é colocada uma letra, escolhida aleatoriamente, no centro do tabuleiro. Os jogadores, um de cada vez, devem compor palavras com as letras de que dispõem de forma que elas cruzem com alguma palavra que já esteja no tabuleiro, i.e., utilizando pelo menos uma letra que já esteja no tabuleiro. O jogador ganha os pontos correspondentes à soma dos valores das letras que utilizou. Ao final da jogada o jogador retira do "bolo" tantas letras quantas tenha utilizado de forma a ter sempre o mesmo número de letras.

Justificativa pedagógica: (ou ganhos)

Ampliação do conhecimento da língua, de ortografia e de vocabulário. Desenvolvimento de agilidade mental e pensamento especulativo. Desenvolve também capacidade de associação.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: *sim* *não*

Número de usuários: *mínimo* *máximo* *ótimo*

Tipo de uso: *edição e leitura* *só edição* *só montagem*

Observações:

Pode-se usar este jogo para trabalhar com línguas estrangeiras e acrescentar a obrigação de enunciar o significado das palavras. Esta pode ser uma boa oportunidade para aprender a brincar com um dicionário no qual se busca as palavras que caibam nas restrições que se apresentam.

O número de letras disponíveis para cada **muleque** deve ser função da faixa etária. Crianças pequenas podem trabalhar com um conjunto reduzido de letras e ter o direito de trocar uma letra antes de sua jogada. O uso de peças "curinga" é outro recurso que pode facilitar aos mais jovens ao mesmo tempo que os desafia a imaginar letras não disponíveis (um passo em direção ao pensamento formal).

Logomania*Descrição:*

Dois alunos jogam propondo o desafio um ao outro. Cada aluno escolhe uma palavra "grande" (mais de oito letras) e o computador seleciona uma letra aleatoriamente para ser a "letra principal". As letras que compõem a palavra escolhida por cada jogador são apresentadas ao outro desordenadamente e com a "letra principal" em destaque. O outro aluno deve tentar compor o maior número de palavras possíveis em que estejam presentes apenas letras da palavra original e sempre a letra principal. Cada jogador pode resolver ao mesmo tempo o problema que o outro lhe propôs e o problema que ele propôs ao outro; poderão, posteriormente, comparar quantas palavras cada jogador encontrou em cada um dos problemas.

Estrutura interna da atividade:

Tem gerente: () *sim* (x) *não*

Número de usuários: (2) *mínimo* () *máximo* (2) *ótimo*

Tipo de uso: (x) *edição e leitura* () *só edição* () *só montagem*

Observações:

O jogador proponente será mais veloz para encontrar novas palavras a partir da que ele mesmo propôs do que no conjunto de letras proposto pelo outro já que a palavra original via de regra indica uma série de derivações. Por exemplo quem propuser imobiliária chegará rapidamente a mobília e mobiliária. Por isso pode ser interessante que ambos resolvam os dois problemas já que, provavelmente, cada um será "mais capaz" que o outro com a palavra que propôs.

As palavras encontradas pelos jogadores podem ser comparadas com um dicionário interno. Estando presente a palavra é aceita, não estando, pede-se aos alunos que confirmem a sua existência acrescentando sua definição.

O tamanho e a composição do dicionário interno ao final de algum tempo pode ser uma medida interessante do estágio desenvolvimento das crianças.

IV.2.3 Funcionalidades do MULEC

O **MULEC** fornece ainda a seus usuários uma série de recursos que permitem ou facilitam a cooperação e a produção tanto em grupo como individual. Outros recursos auxiliam na avaliação do trabalho produzido e em sua recomposição.

Teco ou correio eletrônico

Correio eletrônico como qualquer outro. Tem a possibilidade de enviar mensagens para apenas um **muleque (teco)** ou para vários (**rajada**). O ícone do botão que aciona o correio eletrônico é um estilingue. O ícone do botão que aciona o **teco** é um estilingue do qual sai uma pedra. O ícone do botão que aciona a **rajada** é um estilingue do qual saem várias pedras. Quando um **muleque** recebe um **teco** seu ícone de correio eletrônico se torna num **muleque** recebendo o teco.

Dicionário

O **MULEC** provê um dicionário com significado e sinônimos dos verbetes. Este dicionário é, inicialmente, muito limitado na quantidade de verbetes que fornece. O

que se pretende é que os estudantes vão acrescentando os verbetes que descubram que não estão presentes junto com suas definições e sinônimos. O que virá junto a cada verbete, depois de algum tempo, é resultado da necessidade e do trabalho dos alunos. Eles podem acrescentar antônimos, hifenização e mais qualquer outra informação que julgarem útil. Desta forma estarão construindo um dicionário e avaliando que informações necessitam para poder escrever bem.

Este dicionário é utilizado por cada uma das **atividades** que devem verificar a existência de palavras. Seu uso depende sempre de solicitação dos **muleques** que podem também utilizá-lo ao escrever seus textos para a busca de sinônimos, antônimos ou da ortografia correta de algum termo.

Registro De Novos Muleques

Cada **muleque** precisará se registrar no **MULEC**. Ao se registrar ele define um apelido para si (que nomeará seu diretório particular) e uma senha que garante privacidade a seus dados bem como segurança às obras produzidas uma vez que só muleques devidamente autorizados podem modificar cada obra. A leitura das obras prontas é sempre franca, mas a edição só é permitida ao grupo de co-autores.

O apelido do **muleque** é sua identidade pública no **MULEC**. É para o apelido que se enviam mensagens e é também pelo apelido que se convida e cadastra cada muleque como co-autor de uma obra.

Controle de Acesso

Quando se inicia uma nova **obra** o seu **gerente** deve convidar outros **muleques** para fazer parte do grupo de co-autores daquela obra. Para ser co-autor o **muleque** tem que estar registrado e ter senha e apelido.

A ficha de registro dos **muleques** contém seus dados pessoais como nome, idade, turma e série a que pertence, apelido, senha e data do registro. Também na ficha está registrado as obras de que o **muleque** está participando e as de que já participou.

Registro das sessões

Em cada **sessão** é gravado, além do estado final na **obra** ao final da **sessão**, um registro com as seguintes informações:

quais **muleques** participaram

qual o objeto que originou a ação de cada **muleque**

cada objeto modificado com seu autor (ou modificador) e a data

Este registro permitirá diversas ações a posteriori entre elas:

- Avaliar o estágio e o processo de cada participante
- Avaliar o processo do **bando**
- Guardar para futuras pesquisas um retrato de como se dá a produção em cada grupo.
- Estudar isoladamente a participação de cada membro.
- Verificar como foi a produção do grupo numa determinada data ou período.

Algumas das atividades do **MULEC** sugerem outras que podem ser implementadas sem o uso do computador. Em outras micros em rede são absolutamente fundamentais. De qualquer forma o que importa, do ponto de vista educacional, é que a rede de cooperação é sempre importante. Proceder a atividades concretas semelhantes às aqui propostas poderá explicitar para o professor os ganhos extras que se tem ao usar o **MULEC** e, portanto, otimizar sua utilização.

Algumas atividades pode ser implementada em editores de texto que provenham linguagens de macro ou programação e estejam ligados em rede. Serão sempre arremedos da atividade aqui proposta pois dificilmente poderão guardar um registro seletivo com a participação de cada **muleque** mas ainda assim poderão suportar trabalho cooperativo.

IV.2.4 Glossário do MULEC

ATIVIDADE - Cada uma das formas de utilizar o **MULEC**, seja cooperativamente, seja individualmente

BANDO ou **MALTA** - coletivo de **muleques** envolvidos numa atividade

CHEFE ou **GERENTE DE SESSÃO** - em geral o professor

COLA - Parte do trabalho de alguém que é copiado por outro **muleque** para ser aproveitado em seu **tasco** com ou sem modificações.

MULEQUE ou **CO-USUÁRIO** - Cada um dos membros participantes de uma **sessão**.

OBJETO SIMPLES - Um desenho ou um texto (ou fragmento de). Cada objeto tem associado a ele o nome do **muleque** autor ou criador do **objeto**. A cada nova versão

ficará associado ao **objeto** além do nome do criador, o do **muleque** que o modificou naquela **sessão**.

OBJETO COMPLEXO - Um conjunto de objetos simples ou um objeto que tem além de estrutura interna (desenho ou texto) comportamento próprio, isto é, reage a estímulos (mensagens) de outros objetos ou de **muleques**. Um exemplo disso seria o desenho de um voltímetro num desenho de um circuito elétrico cujo mostrador muda em função da tensão elétrica aplicada ao circuito. Outro exemplo é de um personagem de uma história para o qual se pode mandar mensagens às quais ele reage.

OBRA - Uma obra é um conjunto de objetos que podem ser desenhos ou textos. É um objeto complexo - reunião de objetos simples ou unitários. É o objeto que está sendo editado pela **MALTA** em uma **SESSÃO**. Pode ser visto como um quadro negro, muro ou parede sobre o qual está colocado o conjunto de objetos que o compõem. Pode conter textos e/ou desenhos. É uma reunião de objetos simples e/ou outros objetos complexos.

PALPITEIRO - Qualquer pessoa convidada para acompanhar uma **sessão** ou avaliar uma **obra** com direito a colocar comentários.

RAJADA - Um teco público ou enviado a um grupo de **MULEQUES**

SESSÃO - É o intervalo de tempo em que um grupo de **muleques** está editando uma obra. A **sessão** é o momento em si da edição da **OBRA**. Cada **sessão** tem como produto final um **versão** de uma **obra**.

Um intervalo de tempo durante o qual é feita uma edição. Este intervalo e a edição em si definem um **sessão**. De uma **sessão** podem participar um ou vários usuários. Se vários usuários editam ao mesmo tempo estarão todos participando de uma mesma **sessão**.

SEÇÃO ou **SECÇÃO** - O mesmo que **tasco**

TASCO ou **CONTEXTO** - É a parte da obra selecionada por um **MULEQUE** para ser editado por ele. Na maior parte das atividades, quando um **TASCO** é selecionado por um **MULEQUE** para ser editado, fica não selecionável pelos outros, i.e., não há edição concorrente de **tascos**.

TECO ou **TORPEDO** - Uma mensagem enviada por correio eletrônico

VERSÃO - O produto de uma sessão. Cada versão de uma obra tem associado a ela os muleques presentes e um ponteiro para a versão anterior indicando quais objetos não foram modificados, quais o foram e por quem e quais foram criados naquela sessão e por quem.

V. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.

Para começar a terminar este trabalho é preciso ressaltar que nem o **MULEC** nem qualquer outro software é suficiente para implementação de AC. Quem implementa uma proposta pedagógica é o educador com seu trabalho aliado a alunos e pais. Materiais didáticos como o **MULEC** podem dar suporte ao profissional nesta tarefa mas cabe a ele a decisão e o trabalho de transformar a prática educacional. E para que isto seja possível é essencial que o professor esteja capacitado para tal, que faça cursos, participe de oficinas, grupos de estudo, que tenha acesso a bibliografia e outros materiais que lhe dêem suporte e segurança para se lançar numa tal aventura.

V.1- IMPLEMENTAÇÃO DO MULEC

O **MULEC** está sendo implementado em *Visual Basic* para *Windows* para a plataforma PC, que é a mais comumente encontrada nas escolas brasileiras. O programa está sendo desenvolvido como projeto final do curso de graduação do Departamento de Matemática Aplicada da UFRJ. Prevê-se que a primeira versão para testes esteja rodando em final de abril. Esta versão inicial roda em uma rede Novel 3.11.

V.2- A PEDAGOGIA FREINET, O CONSTRUTIVISMO E O MULEC

Fica claro, da leitura dos capítulos anteriores, que os princípios gerais da Pedagogia Freinet e do construtivismo são plenamente contemplados pelas atividades do **MULEC**. No **MULEC** o estudante é sempre o sujeito da ação pedagógica e toda a ação é dirigida a produção de bens culturais. É importante que estes sejam bens úteis aos alunos mas isto já não cabe ao **MULEC** mas ao professor que o adotar.

Também não podemos determinar que os professores enviem os trabalhos dos alunos para outros estudantes mas podemos colaborar com isso. Acompanhará o **MULEC** uma lista com endereços dos educadores interessados em trocar as produções de seus alunos de forma a facilitar o estabelecimento de correspondência entre usuários do **MULEC**.

Ainda que tenha sido desenvolvido visando principalmente seu uso no primeiro grau, as atividades aqui propostas podem ser úteis também nos demais graus de ensino. Em

cada situação colaborará para desenvolver diferentes capacidades e poderá cumprir papéis diversos.

V.3- O USO DO MULEC POR ESTUDANTES DE 1^A A 4^A SÉRIES

Para estudantes de ensino fundamental, o **MULEC** propicia a possibilidade de experimentar o trabalho cooperativo como forma corriqueira de trabalhar. Vai auxiliar a evoluir de um momento egocentrado para descobrir o jogo coletivo como forma natural de produzir. Os jogos com palavras podem ser especialmente interessantes para que descubram a grafia das palavras brincando e afastando o aspecto negativo do erro.

É nesta faixa etária que o desenvolvimento de textos coletivos traz uma diferença mais radical se comparado com o texto produzido individualmente.

A produção de jornais e de histórias coletivas gera nesta fase um trabalho fundamental que é criação das regras de organização do grupo.

V.4- O USO DO MULEC POR ESTUDANTES DE 5^A A 8^A SÉRIES E DO SEGUNDO GRAU

Estudantes desta fase, o antigo ginásio, encontram no **MULEC** um programa para estruturarem suas pesquisas escolares e podem construir um banco de dados para cada matéria a partir das experiências e pesquisas que façam. Nesta fase as histórias cooperativas podem ser estruturadas ao longo de muitos encontros o que pode permitir que cheguem a construir obras sofisticadas. Um exemplo interessante seria levar a turma a preparar o roteiro de um filme. Numa tal atividade pode-se reunir a turma toda, tendo papéis diversos para cada aluno, cada um contribuindo com o que mais gostar de fazer. Poderão assim experimentar e observar o trabalho com diversas linguagens (de texto a vídeos passando pelo desenho dos cenários e figurinos).

V.5- O USO DO MULEC POR ESTUDANTES DO TERCEIRO GRAU

Estudantes de terceiro grau são, possivelmente, os que tirarão maior proveito do fato de os objetos do **MULEC** poderem ter comportamento. Os relatórios de experiências de laboratório nos cursos da área técnica encontram no **MULEC** um meio ótimo para representar os fenômenos estudados e criar pequenas simulações exemplificando suas conclusões. Um aspecto interessante é que se a simulação criada pelos **muleques**

funcionar corretamente, seu relatório estará correto e prescindirá da avaliação do professor.

V.6- SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Uma decorrência quase imediata do fato de o **MULEC** ser implementado sob o paradigma de orientação a objetos, é a tentação de permitir que os estudantes criem personagens com comportamento pré definido que possam interagir à revelia de seu autor. Um personagem que é definido como mal humorado recebe de outro personagem a mensagem "Bom dia". Ele pode responder automaticamente "não chateia que está chovendo".

Os registros de cada sessão guardados pelo **MULEC** permitem que seja utilizado como instrumento de pesquisa para verificar como a interação entre os estudantes de fato cria zonas de desenvolvimento proximal e que transformações sofre o processo de apreensão e compreensão das crianças ao entrar em contato com a produção dos outros.

O **MULEC** pode ter extensões para trabalhos com desenho e com música cujo desenvolvimento aprofundado deixaremos para especialistas das respectivas áreas mas vamos aqui propor alguns caminhos por onde começar a pensar em tais atividades.

Pode-se desenvolver atividades cooperativas com desenho em que cada **muleque** envolvido cria um elemento gráfico e o coloca na **obra** que é produzida por todos. Em outro momento cada **muleque** pode modificar o desenho que foi produzido coletivamente com transformações sobre parte do desenho ou sobre os elementos gráficos propostos por cada um dos colegas.

Analogamente pode ser proposta uma atividade com música em que cada **muleque** envolvido componha uma frase musical (um elemento de composição) que pode ou não partir de um tema dado. Em seguida cada **muleque** põe sua frase na tela principal (cada frase pode ser representada por um ícone) e vão compondo a música.

Num segundo momento os **muleques** envolvidos operam sobre a composição transformando diferentes pedaços (inversão temporal, duplicar ou dividir o tempo, etc). Uma outra modalidade similar seria dada uma frase inicial, cada **muleque** a modifica à seu "bel prazer" e a acrescenta ao final da composição.

Este trabalho seleciona e apresenta uma série de preceitos que poderão auxiliar na definição de futuros programas para a educação que venham a ser desenvolvidos na

COPPE Sistemas como em outros institutos e que busquem suportar não só AC como a proposta construtivista ou pós construtivista.

Espera-se também que este trabalho contribua com a discussão sobre qual o papel que deve ter cada produto aqui desenvolvido tanto para a educação quanto para o setor produtivo, sobre o valor da cooperação para a produção em departamentos de pesquisa.

O computador é uma máquina de "fazer coisas" e portanto se presta a colaborar na mudança de paradigma educacional da escola atual onde o aluno "**recebe**" conhecimento para a uma outra onde ele **produz** conhecimento. A escola em que o aluno produz conhecimento os leva a refletir sobre sua realidade e a modificá-la. O **MULEC** colabora para que esta mudança seja marcada pela prática da cooperação e da solidariedade.

BIBLIOGRAFIA

- BERK, Laura E.
1994 "Why Children Talk to Themselves", in Scientific American, 5,(271):60:65p, November, 1994
- CAMARGO, C. S. P.
1992 "Flecha: Um Editor Gráfico Cooperativo para o Modelo de Objetos do Geotaba", Tese de Mestrado submetida ao Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, Dezembro/1992.
- CAPRILES, René
1989 "Makarenko, O Nascimento da Pedagogia Socialista", Série Pensamento e Ação, Editora Scipione, São Paulo, SP, 1989
- COSTA, Rosa Maria Esteves Moreira da
1994 "Trabalho Cooperativo: Análise de sua Utilização em Desenvolvimento de Software Baseado em Estudos de Casos", Tese de Mestrado submetida ao Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, Setembro/1994.
- CUNHA, Luis Antônio
1975 "Educação e Desenvolvimento Social no Brasil", Livraria Francisco Alves Editora S.A., Rio de Janeiro, RJ, 1975.
- CUNHA, Maria Auxiliadora Versiani
1980 "Didática Fundamentada na Teoria de Piaget", Forense Universitária, Rio de Janeiro, RJ, 1980
- DAVIDSON, Neil
1990 "Cooperative Learning in Mathematics: A Handbook for teachers", in Overview, págs. 1-20 Addison-Wesley Publishing Co., USA, 1990
- ELLIS, C.A.; GIBBS,S.J.; REIN, G.L.
1991 "GROUPWARE - Some Issues and Experiences", Communications of the ACM, 34,(1):39:58p., January 1991
- FOUCAULT, Michel
1975 "A Casa dos Loucos" em "Microfísica do Poder", 113:128 p., Organização e Tradução de Roberto Machado, Edições Graal, Rio de Janeiro, RJ, 1979
- FOUCAULT, Michel
1979 "Verdade e Poder" em "Microfísica do Poder", 1:14 p., Organização e Tradução de Roberto Machado, Edições Graal, Rio de Janeiro, RJ, 1979
- FRANT, Janete Bolite
1994 "Educational Computer Technology in Brazil: The Diffusion and Implementation of an Educational Innovation", UMI Press, NY 1994
- FREINET, Célestin
1974 "O Jornal Escolar", Editorial Estampa, Lisboa Portugal, 1974

- FREINET, Célestin
1975 "As Técnicas Freinet da Escola Moderna", Editorial Estampa, Lisboa Portugal, 1975
- FREINET, Célestin
1977- "O Método Natural I, A Aprendizagem da Língua", Editorial Estampa, Lisboa Portugal, 1977
- FREINET, Célestin
1977- "O Método Natural II, A Aprendizagem do Desenho", Editorial Estampa, Lisboa Portugal, 1977
- FREINET, Célestin
1977- "O Método Natural III, A Aprendizagem da Escrita", Editorial Estampa, Lisboa Portugal, 1977
- FREITAG, Bárbara
1993 "Aspectos Filosóficos e Sócio-Antropológicos do Construtivismo Pós-Piagetiano - I", in Construtivismo Pós-Piagetiano : Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem, Ed. Vozes, 4ª edição, págs 26 a 34
- FULLAN, M.
1991. "The new meaning of educational change". 2ª ed. NY: Teachers College Press.
- GREIF, I.; SELIGER, R. & WEIHL. W.
1992 "A Case Study of CES: A Distributed Collaborative Editing System Implemented in Argus", IEEE Transactions on Software Engineering., *18*(9):827-839p., September 1992
- GROSSI, Esther Pilar
1993a Apresentação de Construtivismo Pós-Piagetiano: Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem, Ed. Vozes, 1993, 4ª edição
- GROSSI, Esther Pilar
1993b "Aspectos Pedagógicos do Construtivismo Pós-Piagetiano - I", in Construtivismo Pós-Piagetiano : Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem, Ed. Vozes, 4ª edição, págs 156 a 161
- HICKEL, Neusa
1993 "Um olhar Especial na Educação - Contribuição do Construtivismo para a Educação Especial", in Construtivismo Pós-Piagetiano : Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem, Ed. Vozes, 4ª edição, págs 54 a 64
- HASSARD, Jack
1990 "Science Experiences, Cooperative Learning and the Teaching of Science" - , Addison Wesley, 1990.
- JOHNSON, David W. & JOHNSON, Roger T. & HOLUBEC, Edythe Johnson
1993 "Circles of Learning: Cooperation in the Classroom", 4th Edition, Interaction Book Company, Edina, Minnesota, 1993

- KOCH, Maria Celeste
1992 "O Contrato Didático Numa Proposta Pós-Piagetiana Para a Construção do Número", em *Construtivismo Pós-Piagetiano: Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem*, Ed. Vozes, 1993, 4ª edição, págs 65 a 81
- LACAN, Jacques
1975 "O Seminário, Livro 1: Os Escritos Técnicos de Freud (1953-1954)", Tradução Betty Milan, Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, RJ, 6ª edição, 1993.
- LA TAILLE, Yves des; OLIVEIRA, Martha Kohl; DANTAS, Heloysa
1990 "Piaget, Vygotsky, Wallon: Teorias Psicogenéticas em Discussão", Summus Editorial, São Paulo, SP, 1990
- LÉVY, Pierre
1990a "Os Perigos da Máquina Universo", Entrevista à Guitta Pessis-Pasternak in *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam*, 2ª Edição, Editora UNESP, São Paulo, SP, 1993
- LÉVY, Pierre
1990b "As Tecnologias da Inteligência: O futuro do Pensamento na Era da Informática", Trad. Carlos Irineu Costa, Editora 34, Rio de Janeiro, RJ, 1994
- MALCOLM, N. & GAINES, B.R.
1991 "A Minimalist Approach to the Development of a Word Processor Supporting Group Writing Activities", *ACM SIGOIS Bulletin* 12(2,3):147-152p., Conference on Organizational Computing Systems, Atlanta, Georgia, November 5-8, 1991
- MANNING, M. Lee & LUCKING, Robert
1991 "The What, Why and How of Cooperative Learning", *The Social Studies*, Vol 82, Número 3, 120:124p. Maio-junho de 1991.
- NASTASI, Bonnie K. & CLEMENTS, Douglas H.
1991 "Research on Cooperative Learning: Implications for Practice", *School Psychology Review*, Vol. 20, número 1, pp. 110-131, 1991.
- PAIN, Sara
1993 "Aspectos Filosóficos e Sócio Antropológicos do Construtivismo Pós-Piagetiano - III", em *Construtivismo Pós-Piagetiano: Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem*, Ed. Vozes, 1993, 4ª edição, págs 43 a 53
- PAPERT, Seymour
1980 "LOGO: Computadores na Educação", Editora Brasiliense, São Paulo, 1980
- PESSIS-PASTERNAK, Guitta
1993 "Determinismo ou Acaso", in *Do caos à inteligência artificial: quando os cientistas se interrogam*, 2ª Edição, Editora UNESP, São Paulo, SP, 1993
- PIAGET, Jean
1970 "Genetic Epistemology", Columbia University Press, NY, 1970

- REPMAN, Judi
1993 "Collaborative, Computer-Based Learning: Cognitive and Affective Outcomes", *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 9, Número 2, pág. 149-163, 1993
- ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da
1987 "Análise e Projeto Estruturado de Sistemas", Editora Campus, Rio de Janeiro, 1987.
- ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da
1992 "Hiperídia na Educação", Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Computação - Rio de Janeiro/RJ - 1992
- ROCHA, Ana Luiza Carvalho da & outros
1994 "Identidade e Grupo: Estudos Sociais e Construtivismo", Série Didática Pós-Piagetiana, Coord. Esther Pillar Grossi, Ed. Edelbra, Rio Grande do Sul
- RYSAVY, S. Del Marie & SALES, Gregory C.
1991 "Cooperative Learning in Computer-Based Instruction", *ETR&D*, Vol 39, número 2, pp 70-79, 1991.
- SAMPAIO, Rosa Maria Whitaker Ferreira
1989 "Freinet; Evolução Histórica e Atualidades", Editora Scipione, São Paulo, 1989
- SEQUERRA, Karin & ROCHA, Ana Regina & SANTOS, Neide
1993 "Hiper Autor; Um Método para Desenvolvimento de Sistemas Multimídia", Encontro França Brasil - Informática na Educação, COPPE/UFRJ e Consulado Geral da França - Rio de Janeiro/RJ 1993
- SLAVIN, R. E.
1983 "An Introduction to Cooperative Learning", Longman, New York, 1983
- SLAVIN, R. E. & Leavey, E. M. & Madden N. A.
1986 "Team Accelerated Instruction- Mathematics", Watertown, Massachussets, Mastery Education Coroporation, 1986
- SPOLIN, Viola
1963 "Improvisação para o Teatro", Editora Perspectiva, São Paulo, 1982
- STEIN, Ernildo
1993 "Aspectos Filosóficos e Sócio Antropológicos do Construtivismo Pós-Piagetiano - II", em *Construtivismo Pós-Piagetiano: Um Novo Paradigma Sobre Aprendizagem*, Ed. Vozes, 1993, 4ª edição, págs 35 a 42
- TANENBAUM, A. S.
1989 "Computer Network", 20 ED., pRENTICE hALL iNTERNATIONAL eDITIONS. 658 P., 1989

- TORNAGHI, Alberto
1992 "Mulec - Multi-Editor Cooperativo: Bases para um Editor para Aprendizagem Cooperativa" em Anexo aos Anais do Workshop sobre Trabalho Cooperativo, COPPE/UFRJ 1992
- TORNAGHI, Alberto & SOUZA, Jano Moreira
1993a "MULEC - Multi-Editor Cooperativo: Um Programa para Aprendizagem Cooperativa", Anais do Encontro França - Brasil de Informática Educativa, Rio de Janeiro, 1993
- TORNAGHI, Alberto
1993b "Reutilização de Conhecimentos e Desenvolvimento Intelectual", em "Reutilização de Software: Uma Coletânea de Artigos", Relatório Técnico ES-285/93 do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, Org. Cláudia Werner, 1993.
- TORNAGHI, A. & SOUZA, Jano Moreira
1994 "Multi-Editor Cooperativo MULEC: Especificações das Atividades", Relatório Técnico ES-311/94 do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, 1994.
- VAZ, Marco Antonio Aniceto
1993 "DUETO: Um Editor Cooperativo de Textos Técnicos", Tese de Mestrado submetida ao Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, Julho/1993.
- VERGNAUD, Gérard
1988 "Multiplicative Structures", in Number Concepts and Operatiionin The Middle Grades, Vol. 2, The National Council of Teachers of Mathematics - Lawrence Erlbaum Associates, Virginia-EEUU, 1988.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich
1989 "A Formação Social da Mente", Editora Martins Fontes, 3a Edição, São Paulo, 1989.
- WHITEWATER, Group Inc.,
1992 "ACTOR - Programing" Manual da Linguagem, The Whitewater Group, Inc., Evanston, IL, EUA. 1992