

ANTONIO FERNANDO GAGLIARDO

O USO DE COMPUTADORES EM ATIVIDADES DE ENSINO

*Este exemplar corresponde
à versão final da Tese defendida
por Fernando Gagliardo e aprovada
pela Comissão Julgadora em
25 de novembro de 1985*

*Campinas 25 de novembro 1985
J. de Mattos*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
1985

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

O USO DE COMPUTADORES EM ATIVIDADES DE ENSINO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À COMISSÃO JULGADORA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA O TÍTULO DE MESTRE
EM PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO

POR

ANTONIO FERNANDO GAGLIARDO

CAMPINAS, 1985

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

COMISSÃO JULGADORA

Pires

Edward V. L. Law

Pires

MEUS AGRADECIMENTOS:

Ao Prof. Dr. Joel Martins, que me orientou neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Eduardo O. Chaves e aos colegas do Nied.

Aos "monitores": Alexandre, Cristina, Eliane e Mônica.

Aos professores:

José Cláudio, Braz, Vera Resina, Valdeci, Ize, Vera Lúcia, Marília, Carmen, Edna, Miriam, Maria Cecília, Anabela, Louari, Zulmira, Diva, Adely, Ana Maria, Gilmery, Ubirajara, Vanda, Maria Elizabeth, Masao, Iberê, Conceição, Neyde, Odete, Nilze, Elizabeti, Anselo e José Camilo.

E, em especial, a quem me incentivou neste trabalho:

Meus pais, Pedro e Lúcia,
"Seu" Felipe e Dona Alda,
Dona Lourdes,
Beto, Joel, Renato, e ...
Sérsio Bersamasco, esteja onde estiver.

RESUMO

Esta dissertação analisa os resultados de uma reflexão sobre o uso educacional do computador produzida por um grupo de professores do 2º grau no contato com a linguagem de computação LOGO e com o conjunto de princípios educacionais que a fundamentam. O resultado desta análise foi a construção de um quadro referencial que apoia a concepção do computador como uma tecnologia a ser utilizada em Educação para promover condições onde a qualidade da aprendizagem seja enriquecida.

O ponto de partida deste trabalho é a análise das idéias que os sujeitos possuíam a respeito das possibilidades educacionais do computador. Isto foi feito a partir de relatos escritos realizados pelos sujeitos num momento anterior à reflexão proposta. Esta análise evidenciou expectativas baseadas na concepção do computador como um instrumento que viria "modernizar" o trabalho de Ensino ao acelerar o processo instrucional economizando tempo e esforços do professor.

A seguir, os sujeitos realizaram um programa de atividades especialmente planejado onde se incluiu além de uma exploração do funcionamento da linguagem diante do computador, reuniões, onde foram apresentados e discutidos os princípios educacionais do LOGO. A partir das compreensões aí geradas, os sujeitos apresentaram um projeto de ensino de conteúdos curriculares através do LOGO a ser dirigido para seus alunos. Terminado o programa de atividades, os sujeitos forneceram novos relatos onde expressaram suas idéias geradas na reflexão realizada.

A categorização das convergências de idéias presentes nos projetos e relatos coletados evidenciaram uma nova abordagem do uso educacional do computador a partir de uma nova concepção do computador como um instrumento que deve dispor aos alunos condições de tornar mais "concretas" as coisas estudadas, permitindo ações pessoais de exploração através de atividades de programação.

É desta concepção, gerada numa reflexão conjunta do pesquisador e dos sujeitos, que surgem as propostas finais deste estudo, no sentido de se utilizar uma "nova tecnologia" presente para promover modificações essenciais na relação ensino-aprendizagem cujos resultados coloquem-se à altura dos esforços tecnológicos que produziram o computador.

I N D I C E

"O USO DE COMPUTADORES EM ATIVIDADES DE ENSINO"

	Página
Capítulo I -	
INTRODUÇÃO E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA	09
1. Introdução Geral	09
2. O que é LOGO?	11
3. Por que LOGO?	11
4. LOGO na Escola	12
5. O Mundo do LOGO	14
6. Proposição do Problema	17
 CAPÍTULO II -	
METODOLOGIA	19
1. Caracterização Inicial dos Sujeitos	19
2. Apresentação da Linguagem e dos Princípios do LOGO	20
2.1. Orientação das Atividades de Exploração da Linguagem LOGO diante do Computador	20
2.2. Introdução aos Princípios Educacionais do LOGO	21
2.3. Orientação da Elaboração de um Projeto de Ensino Através do LOGO	28
3. Análise da Compreensão de um Projeto de Ensino Através do LOGO	28
 CAPÍTULO III -	
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	36
1. Unidades Significativas Identificadas nos Rela- tos Anteriores à Reflexão sobre o LOGO e Cate- gorização das idéias nelas presentes.....	36

I N D I C E - cont. fl. 2

2. Unidades Significativas Identificadas nos Relatos Posteriores à Reflexão Gerada no Contato com LOGO	42
3. Categorização das Idéias Presentes nas Unidades Significativas dos Relatos Posteriores à Reflexão Gerada no Contato com LOGO	49
4. Unidades Significativas Identificadas nos Projetos de Utilização de LOGO para o Ensino de Conteúdos Curriculares	54
5. Categorização das Idéias Presentes nos Projetos de Utilização do LOGO para o Ensino de Conteúdos Curriculares	59
CAPÍTULO IV -	
INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	62
CAPÍTULO V -	
CONCLUSÕES E PROPOSTAS	65
BIBLIOGRAFIA	69
ANEXO 1 - TEXTO : "LOGO, Uma Visão Global".	
ANEXO 2 - Relação dos Projetos de Ensino Através do LOGO Apresentados pelos Sujeitos.	

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

1 - INTRODUÇÃO GERAL

O computador, como tecnologia a ser utilizada em ensino, é objeto de resistências e de mistificações que, de maneira crescente podem estar afastando e adiando o uso produtivo deste equipamento em atividades de aprendizagem.

A falta de familiaridade com as possibilidades e com as limitações características de um computador, agravadas pela força mercadológica das empresas que o industrializam, colocam o computador numa posição irreal a respeito da sua possibilidade educativa. Lembremo-nos aqui de toda discussão relacionada ao bem e ao mal que o computador pode trazer ao ambiente educacional. Poderíamos relacionar vários simpósios, congressos, feiras de computação, realizados nos últimos anos onde se preocupou em justificar ou refutar o computador como elemento da produção educacional sem qualquer referência real, sem qualquer dado da experiência de seu uso em educação e, mais ainda, uma experiência que o estude dentro das características da Educação brasileira.

É para explicitar este quadro, e procurar uma solução através de uma experiência educacional, que leve a uma familiarização com a tecnologia em questão que este trabalho é proposto. Junto ao professor porque é este o elemento que mais define o cotidiano da produção educacional.

Nosso problema estrutura-se, portanto, em interrogar se uma familiaridade com a tecnologia onde se evidenciarão as possibilidades e limitações do equipamento, associada a uma compreensão de fundamentos e propostas de seu uso em educação, permitiriam uma produção por parte do professor. É objetivo deste trabalho acompanhar a experiência do professor nos seus primeiros contatos com o computador, até o ponto em que sejam capazes de projetar uma forma de utilizá-lo como elemento educacional e a partir desse acompanhamento, realizado através de observações e coleta de relatos dos professores participantes, descrever e analisar as mudanças na motivação e possibilidades do professor em responsabilizar-se por projetos de tais características.

A escolha da linguagem de computação LOGO não é casual, define a abordagem da fundamentação do trabalho educacional com computadores a ser utilizada neste trabalho. LOGO não é simplesmente uma linguagem de computação, mais que isso é uma

concepção para educação, presente numa linguagem de computação. Pretendeu-se, durante o trabalho, manter coerência com seus fundamentos educacionais, bem como analisá-los, experimentá-los e esclarecê-los.

É inesável a condição que o computador desfruta de estar fadado às curiosidades e experimentações de toda ordem. É inesável também, a sua condição de estar destinado a envolver-se no ambiente escolar, ainda que tenha que se submeter a resistências e a superar entusiasmos iniciais que o esgotam rapidamente, esvaziando-o de suas verdadeiras possibilidades educacionais.

A importância dos fundamentos básicos do LOGO, apresentados por Papert (1), é a de caracterizar um alerta dirigido aos educadores no sentido de que mantenham-se atentos ao computador enquanto nova tecnologia, sem que isso os faça perder de vista a criança, o aluno.

O computador tem-se mostrado eficiente no arquivo e processamento de dados e no controle administrativo de grandes quantidades. Se os educadores imaginarem ser esta a sua principal função ao contribuir para a Educação, ou seja, a de permitir a administração de quantidades no processo de condução e avaliação da instrução, perderão de vista o "pensar" da criança e como este se processa, perdendo consequentemente a possibilidade de influenciar nas questões educacionais por entregá-las a uma burocratização instrumentalmente poderosa.

A proposta que surge com LOGO é a tentativa de usar as capacidades do computador para o desenvolvimento de uma nova qualidade na aquisição do conhecimento. Ressalta-se em LOGO, o fato da criança interagir com um computador a partir da compreensão que tem das regras tecnológicas que determinam o seu funcionamento. É a criança que comanda o computador à medida que interage com ele, compreendendo, submetendo-se e tirando partido das regras tecnológicas para a aquisição de formas organizadas de pensamento e solução de problemas. A relevância desta proposta - LOGO - é opor-se a formas administradoras e produtoras de aprendizagem, que poderiam impor-se como o grande avanço tecnológico da Educação, produzido pelo computador. Mais especificamente, estamos nos referindo à propagação de programas de ensino CAI (Computer Aided Instruction) onde o aluno é controlado pelo computador a partir

(1) Papert, Seymour, LOGO: COMPUTADORES E EDUCAÇÃO. Trad. de Beatriz Bitelman, Afira V. Ripper e José A. Valente. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1985

de suas "individualidades" de ritmo e necessidades instrucionais determinadas aprioristicamente. Em tais programas instrucionais, o computador é um meio poderoso de apresentação, avaliação e controle da instrução, mas o aluno não tem qualquer experiência significativa com a "nova tecnologia".

2 - O QUE É LOGO?

LOGO é o nome de uma concepção para Educação presente numa crescente família de linguagens de programação de computador. O atrativo educacional destas linguagens é a possibilidade de crianças, mesmo de nível pré-escolar, criarem e experimentarem seus próprios programas - de controlar um computador - através de comandos de fácil compreensão e dentro de uma estrutura lógica flexível a ponto de refletir e expressar o próprio pensamento da criança. LOGO só existe se a criança é quem controla o computador, contrariamente a outras situações educacionais onde o aluno é colocado passivamente sob o controle do computador.

O conjunto de funções gráficas do LOGO usa a imagem de uma "tartaruga" cujos movimentos são direcionados pela criança através de comandos que indicam os parâmetros a serem assumidos tais como PARAFRENTE 10 ; PARATRÁS 5 ; PARADIREITA 90 que, estruturados logicamente pela criança, resultam em efeitos gráficos. A partir das criações e experimentações com o desenho da "tartaruga" a criança exercita princípios de programação e introduz-se na análise de suas próprias formas de pensar e solucionar problemas.

Além das funções gráficas, outros conjuntos de funções aparecem na linguagem LOGO, por exemplo comandos de operações aritméticas ou comandos de estruturação de palavras e sentenças.

3 - POR QUE LOGO?

Está implícito que ao comandar a tartaruga a criança está aprendendo a programar. O ato de programar implica que a criança embarque numa exploração de como ela mesma pensa. Atividades de programação em LOGO devem constituir-se em incentivos para que a criança construa diferentes formas de pensar sobre problemas que envolvam sistematização - problemas que exijam para suas soluções um pensamento ordenado e disciplinado.

Por que LOGO e não outra linguagem de computação? Em primeiro lugar, porque LOGO tem uma capacidade de definição

de procedimentos mais imediata. Isto torna LOGO uma linguagem mais concreta que facilita a compreensão pelas crianças de seus próprios programas. Além disso, a figura da tartaruga como intermediária entre o comando da criança e o computador atribui significado ao trabalho de programação, permitindo o aprendizado de técnicas de programação e do próprio manuseio do sistema LOGO, aprendizado tal, que sem o LOGO e sua "tartaruga" torna-se sofisticado e quase inacessível aos não-iniciados.

4 - LOGO NA ESCOLA:

LOGO é concebido para um trabalho altamente individualizado. A característica principal de seu aprendizado é de ser dirigido pela própria criança a partir de suas curiosidades naturais. Tal característica pode dificultar a realização de atividades de LOGO para classes regulares.

Foram feitas pelo autor deste trabalho, observações sobre a tentativa de introdução do LOGO em uma escola da rede particular da cidade de Nova York, onde alunos, da pré-escola a 3ª série, eram dispensados de suas atividades normais na sala de aula, para, em pequenos grupos de 6 alunos trabalhar com LOGO em sessões de 40 minutos, no laboratório de computadores da escola. Estas sessões eram acompanhadas por um instrutor especializado em LOGO. O ponto principal desta observação, foi a conclusão de que a saída da sala de aula para o laboratório de computadores impediu a participação e envolvimento dos professores regulares no projeto. Dessa observação resultou que os computadores seriam retirados do laboratório e distribuídos pelas várias salas de aula; também, ficou decidido que os professores interessados seriam incentivados a aprender a linguagem LOGO.

As condições específicas de cada escola precisariam ser analisadas para a definição de uma estratégia de implementação do ensino com LOGO. Entretanto, alguns pontos comuns terão que ser enfrentados por qualquer escola, independentemente de seus recursos, e formas de trabalho. Um desses aspectos é a preparação dos professores que estarão envolvidos em projetos de trabalho com LOGO.

Ao analisar o resultado de experiências escolares com LOGO, Daniel Watt (2), conclui que a preparação de professo-

(2) Watt, Daniel - LOGO in the School, BYIE, Agosto 1982, p. 116-32

res é um ponto crucial em qualquer implementação de atividades escolares com LOGO. Os professores, segundo ele, devem compreender pelo menos, o valor da aprendizagem exploratória.

Existe no presente trabalho a preocupação de apresentar e experimentar uma orientação para o trabalho de ensino através de LOGO dentro de um ambiente de escola pública de 2º grau. A proposta de Seymour Papert, não inclui uma orientação específica de como LOGO pode ou deveria ser abordado em trabalhos dentro do ambiente escolar, na realidade, as propostas gerais de Papert visam uma aprendizagem bastante individualizada e sem um direcionamento curricular.

Para Papert, a escola tradicional tem falhado em suprir elementos básicos e essenciais para aprendizagem:

Eu vejo a escola como um ambiente de aprendizagem artificial e inoperante. A sociedade foi forçada a inventar a escola porque seus ambientes informais falham em certos domínios essenciais de conhecimento, tais como a gramática, a escrita, ou a matemática escolar. Eu acredito que a presença do computador nos capacitará a modificar o ambiente de aprendizagem fora da escola de forma que todo o conhecimento que a escola tenta ensinar à custa de muito sacrifício e recursos e com sucessos limitados, seja aprendido da maneira como hoje a criança aprende a falar, sem sacrifícios e com sucesso, sem uma instrução organizada. Isto implica, obviamente, que a escola como é conhecida hoje, não terá lugar no futuro.
(3)

Este trabalho tenta propor uma orientação que combine LOGO ao aprendizado de conteúdos curriculares. É este o sentido de se trabalhar com professores e não diretamente com alunos. Observar a experiência de um professor em estabelecer e julgar formas de utilização do LOGO para o aprendizado de conteúdos curriculares deve mostrar os caminhos pelos quais a tarefa de ensinar deva se modificar a ponto de criar ambientes mais propícios para uma aprendizagem mais efetiva.

(3) PAPERT, Seymour. Op. Cit. p.23

5 - O MUNDO DO LOGO

LOGO é uma linguagem de computação, mas isto não deve significar que o computador seja um fim em si mesmo quando se pensa num projeto de ensino através de LOGO. Qualquer trabalho que siga tal direção seria sempre insuficiente, se, o que se espera é uma aplicação educacional do LOGO e do computador.

Um trabalho educacional com LOGO deve ser habitado pelo que de mais humano e natural existe nos processos de aprender e de ensinar. De um lado, o aluno aprendendo a partir de sua própria vontade e de seu próprio poder, de outro, um professor que acompanha as aprendizagens do aluno para renovar, sempre que necessário, o seu desejo de aprender ou para re- fortalecer o seu poder de aprender. Quanto ao computador, só lhe pode ser atribuída a função de um instrumento facilitador do processo de aprendizagem na medida que possibilita ao aluno e ao professor explicitações e concretizações das coisas estudadas, facilitando portanto a visualização necessária para a formação de conceitos e idéias sobre estas coisas.

5.1 - O APRENDER

Segundo Papert (4), adultos metacognitivamente sofisticados usam certas metáforas ao falar sobre as suas experiências mais importantes de aprendizagem: "Eles falam em "vir a conhecer uma idéia", explorar uma área de conhecimento, e adquirir sensibilidade para discriminar sutilezas que há pouco pareciam difíceis de se notar". Ele acredita que tais descrições são as mais adequadamente aplicáveis ao modo pelo qual se aprende, lembrando que, ao contrário, a aprendizagem que se enfatiza num ambiente escolar é a do "aprender que" ou a do "aprender como":

Habilidades e fatos discretos são fáceis de serem ministrados em doses controladas. E também são mais fáceis de serem medidos. Certamente, é mais fácil forçar a aprendizagem de uma habilidade do que verificar se alguém "veio a conhecer" uma idéia.(5)

(4) Id. *ibid.*, p.167

(5) Id. *ibid.*, p.167

Uma atividade voltada ao "vir a conhecer" deve ter para o aluno a semelhança das atividades mais naturalmente exercitadas como andar, falar, ou tomando um exemplo citado por Papert, conhecer uma nova pessoa:

Para mim, vir a conhecer um domínio de conhecimento (como a Física Newtoniana, ou a Filosofia Heideggeriana) é muito mais parecido com o que acontece ao entrarmos numa nova comunidade de pessoas. Muitas vezes, inicialmente, nos sentimos submersos no conjunto de faces indiferenciadas. Só gradualmente, as faces começam a ser diferenciadas. Noutras ocasiões, podemos ter a sorte de rapidamente vir a conhecer uma ou duas pessoas com as quais podemos desenvolver um relacionamento importante. Essa boa sorte pode ocorrer graças a um sentido intuitivo para selecionar as pessoas "interessantes", ou pode vir do fato de termos boas apresentações. De modo semelhante, quando entramos num domínio novo de conhecimento, encontramos inicialmente uma multidão de idéias novas. Bons aprendizes são capazes de selecionar aquelas que são poderosas e adequadas. Os menos habilidosos necessitam de ajuda de professores e amigos. Mas não devemos esquecer que embora bons professores desempenham o papel de amigos comuns que podem fazer apresentações, a tarefa de vir a conhecer uma idéia ou uma pessoa, não pode ser executada por um terceiro. Cada um deve adquirir destreza em "vir a conhecer" e um estilo pessoal para fazê-lo. (4)

O aprender é portanto, uma consequência do contato pessoal e intencional que temos com as coisas. É a partir de suas próprias interrogações que o aluno vai adentrando o domínio do conhecimento em estudo. Ao ter possibilidade de visualizar, de manipular de experimentar com as coisas ele certamente estará desenvolvendo respostas às suas interrogações, estará estabelecendo relações entre o que já sabia e o que lhe é mostrado e estará desenvolvendo uma familiaridade com essas mesmas coisas a ponto de poder apropriar-se delas.

(4) Id. Ibid., p 167

5.2- O Ensinar:

No mundo do LOGO o aluno é visto como o produtor de seu próprio conhecimento. É a partir desse princípio que o professor deve analisar e realizar as suas intervenções. Se, o modelo de aprendizagem é o mesmo pelo qual uma criança aprende a falar, ou seja, um processo que acontece independentemente de ações instrucionais deliberadas e formais, então o foco da ação de ensino coloca-se sobre o pensar do aluno e não sobre planejamentos e avaliações da instrução dada em sala de aula. O professor no mundo do LOGO tem em mente uma prioridade: colocar frente ao aluno, as dimensões mais concretas das coisas estudadas e permitir que o aluno manipule-as, brinque e experimente-as desenvolvendo sua forma pessoal de pensar sobre elas, sua forma pessoal de dominá-las. A função primordial do professor é prover materiais com os quais o aluno possa construir seu conhecimento.

Acompanhar o pensar da criança não deve significar que o professor determine um caminho correto de pensamento para se chegar a um conjunto correto de conclusões. O professor, no mundo do LOGO, tem em mente que o aprender não é saltar de uma posição verdadeira para uma outra posição verdadeira mais complexa. Nesta trajetória, o aluno deve desenvolver suas próprias teorias, testá-las e concluir por si próprio sobre a falsidade ou veracidade de suas conclusões, ou melhor dizendo, sobre a eficiência ou ineficiência do conhecimento que adquiriu. O professor, estimula o aluno a desenvolver teorias próprias independentes de julgamentos que atribuam um valor certo ou errado, por entender que a estratégia de um aprender bem sucedido inclui em seus passos tentativas mal sucedidas.

5.3 - O Computador:

Se a produção do conhecimento dá-se a partir das manipulações que o aluno realiza sobre as coisas, o computador é o instrumento que auxilia este processo de manipulação, na medida que torna mais concretas para o aluno coisas que antes só eram abordadas formalmente.

O conhecimento que anteriormente só era alcançado a partir de abordagens formais, pode ser alcançado por meio de um pensar concreto, a partir do momento que o aluno constroa um programa que manipula as relações estudadas. Por exemplo, o estudo das funções matemáticas é normalmente dirisido através

do conhecimento das equações, expressões matemáticas, dessas funções, isto implica em que o aluno tenha conhecimentos de equações e de suas representações, mas, se o aluno pode pensar nas funções como distribuições de pontos em um sistema gráfico podendo manipular livremente tais distribuições, o conceito intuitivo de funções será mais facilmente incorporado, sem necessidade de se recorrer a formalismos.

6 - PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

- 1 - Quais são as expectativas que um professor de 2º grau está produzindo frente a possibilidade de usar computador em suas atividades de ensino?
- 2 - Como é possível preparar um professor de 2º grau para que este desenvolva um projeto de uso de computadores onde se combine o ensino de conteúdos curriculares à proposta geral do trabalho com LOGO?
- 3 - Que novas possibilidades e expectativas surgem a partir de uma familiaridade com a linguagem LOGO quanto à possibilidade de usar computador em atividades de ensino?

A importância de se conhecer as expectativas que estão sendo geradas entre professores de 2º grau a respeito do uso de computadores em ensino é relacionada à necessidade de se construir um referencial inicial onde sejam apoiadas as decisões de planejamento das atividades introdutórias ao LOGO, e também para se estabelecer um ponto de partida para o processo reflexivo que se pretende que o professor desenvolva durante seu contato com os princípios do LOGO.

A criação e análise de uma metodologia de preparação de professores de 2º grau para o uso de computadores em ensino dentro dos princípios do LOGO, é importante na medida que:

- Estabelecerá parâmetros para a introdução da linguagem LOGO para professores que com ela pretendam trabalhar. Isto deve implicar numa análise de objetivos diferentes daqueles estabelecidos para o ensino de LOGO a crianças ou para o ensino de LOGO simplesmente como uma linguagem de computação.

- Apresentará uma proposta que combine o ensino de conteúdos curriculares aos princípios orientadores de atividades com LOGO.

Neste estudo não se pretende analisar a qualidade dos projetos desenvolvidos pelo professor, na medida que tal análise só seria possível numa continuidade das atividades, quando o professor estiver testando o projeto proposto junto a seus alunos.

A análise das novas expectativas geradas a partir da familiaridade com LOGO é importante por permitir que se conheça o conjunto de idéias que foi possível construir como produto das reflexões realizadas pelo professor.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

I - CARACTERIZAÇÃO INICIAL DOS SUJEITOS:

Este estudo é caracterizado como a primeira fase do projeto EDUCOM desenvolvido no Núcleo de Informática Aplicada à Educação da UNICAMP em convênio com a Secretaria de Estado de Educação, Secretaria Especial de Informática do Governo Federal, CNPQ, FINEP e MEC-CENIFOR. Tal projeto prevê a implementação de pesquisas de ensino através do LOGO em escolas da rede estadual de ensino a nível de 2º Grau, sendo uma de suas atividades iniciais a preparação de professores para o trabalho com LOGO.

Três escolas da Divisão Regional de Campinas foram indicadas pela Secretaria de Educação para serem incluídas no Projeto EDUCOM, a saber:

- a) EEPSSG - Tomás Alves, do distrito de Souza, Campinas
- b) EEPSSG - Prof. Carlos Lencastre, do bairro de Jardim Garcia, Campinas
- c) EEPSSG - João XXIII, da cidade de Americana

Este trabalho objetiva a introdução do LOGO para um grupo de sujeitos, professores das escolas mencionadas interessados em trabalhar nas fases posteriores do Projeto EDUCOM, que não possuam contatos anteriores com computadores.

O ponto de partida do trabalho foi a coleta de relatos dos sujeitos em relação àquilo que esperavam ou imaginavam de um trabalho educacional com computadores. Estes relatos foram serados a partir de um roteiro planejado e fornecidos em forma de perguntas abertas escritas. O roteiro planejado para esta coleta constou do seguinte:

1 - Explique seu ponto de vista a respeito do uso de computador em Educação. Se voce tem opiniões, favoráveis ou desfavoráveis, tente justificá-las.

2 - Pense em seus alunos. Cite vantagens ou desvantagens que eles teriam caso dispusessem de um computador na sala de aula.

3 - Pense em suas atividades no trabalho de professor. Cite vantagens ou desvantagens que voce teria caso dispusesse de um computador.

4 - O que voce ensinaria a seus alunos sobre ou através do computador caso dispusesse de um? Que atividades voce organizaria? O que voce necessita para organizar tais atividades?

Ao se fornecer tais proposições não se tinha em vista orientar ou dirigir as respostas mas, obter de forma clara, precisa e econômica a opinião dos sujeitos sobre o computador na escola como um instrumento da educação. A proposição 1, completa-se na proposição 3, e a proposição 2 na 4.

A seleção dos sujeitos foi realizada a partir de dados coletados nas reuniões iniciais onde foi solicitado à população de professores que se manifestassem por escrito a respeito de seu interesse em participar de um trabalho que investigaria a possibilidade de se usar computadores em atividades de ensino, a respeito de seus contatos anteriores com computadores, bem como de suas disponibilidades para tal. Foram selecionados então, 30 sujeitos, 10 de cada escola participante.

Foram obtidos relatos feitos pelos trinta sujeitos. Esses relatos foram analisados qualitativamente a partir da identificação de unidades significativas para o pesquisador no discurso dos sujeitos. Uma categorização dessas unidades significativas evidenciou as idéias determinantes do discurso do sujeito num momento anterior às reflexões que se pretendia desenvolver durante as atividades planejadas de introdução e familiarização com LOGO.

2 - APRESENTAÇÃO DA LINGUAGEM E DOS PRINCÍPIOS DO LOGO

Os 30 sujeitos foram divididos em 3 grupos de 10. As reuniões se realizaram durante 36 horas distribuídas em 9 semanas, nos meses de Abril a Junho de 1985. As 4 horas semanais de trabalho eram distribuídas em sessões de 2 horas. Do total das horas de atividades, dois terços foram usados diante do computador, e o terço restante em reuniões onde foram apresentados e discutidos os princípios do LOGO. Foram utilizados 5 computadores: 2 modelos Itautec I-7000 e 3 modelos Itautec Jr.-E. O sistema LOGO utilizado foi a versão semi-gráfica do LOGO-Itautec. A atividade com computador foi rea-

lizada em duplas, formadas espontaneamente. Dois sujeitos trabalhavam num mesmo computador, planejando e executando juntos. Durante estas sessões eram atendidos e esclarecidos pelo pesquisador e por um monitor aluno do curso de graduação da Faculdade de Computação da Unicamp.

Os sujeitos familiarizaram-se com o funcionamento do sistema LOGO e com a programação LOGO através destas atividades de exploração realizadas frente ao computador. A organização dessas atividades garantiu que o professor tivesse oportunidade de experienciar as ações que tornam LOGO um instrumento para a aprendizagem. Para isso, previu-se atividades onde o professor explorava o LOGO e era orientado a observar em suas próprias experiências, as características da ação de aprender a programar.

2.1 - ORIENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DA LINGUAGEM LOGO DIANTE DO COMPUTADOR

Os sujeitos receberam orientações através de Folhas de Trabalho, que dispunham as informações necessárias e orientavam as atividades a serem realizadas. Estas Folhas de Trabalho são apresentadas nas próximas páginas. Observamos que alguns termos nela utilizados são próprios do jargão desenvolvido entre pessoas que trabalham com computadores e com LOGO, isso não deve entretanto ser motivo de obscurecimento do texto deste trabalho, na medida que estes termos, tais como "disquete", ou "carregamento de um sistema", começam a se tornar de domínio generalizado.

INSTRUÇÕES INICIAIS:

1) Para ligar seu computador proceda da seguinte forma:

a) Certifique-se que não existe disquete dentro da unidade de disquete. O fato de você ligar ou desligar o computador pode alterar os arquivos de um disquete. Lembre-se disto quando for desligar o computador.

b) Ligue a chave do módulo base. Esta chave encontra-se na lateral esquerda do módulo para os modelos I-7000, aqueles cujas unidades de disquete são de 8". Para os modelos I-7000 Junior-E, os que trabalham com disquetes de 5 1/4", a chave encontra-se na parte posterior esquerda.

2) Como carregar o LOGO:

Carregar o LOGO é colocar na memória do computador, ou em sua área de trabalho as instruções que constituem o sistema LOGO. Veja como proceder:

a) Ligado o computador, pelo acionamento da chave do módulo base, você vai se deparar com algumas coisas escritas na tela do monitor, sendo a última delas SELECIONE A UNIDADE:

b) Coloque um disquete mestre, ou seja aquele que contém o sistema LOGO em seus arquivos, na unidade de disquete que você vai trabalhar. Isso feito, tecle a letra correspondente à essa unidade disquete, que invariavelmente deverá ser A para os modelos I-7000 e E para os Jr.-E

c) Após teclar a letra correspondente à unidade corrente, você se deparará com um sinal de pronto no canto esquerdo superior do vídeo. Esse sinal é a própria letra que foi teclada. Você deve agora teclar a palavra LOGO e pressionar a tecla ENTER localizada no canto inferior direito do teclado. Assim procedendo, você está solicitando o "carregamento" do sistema LOGO na área de trabalho do computador.

d) Ao terminar o "carregamento", você lerá no vídeo "QUER OS COMANDOS EM INGLÊS?" - responda a essa questão teclando a letra "N" e você estará sendo "Bemvindo à versão semigráfica do LOGO-Itautec"

e) O computador está agora preparado para aceitar qualquer comando da linguagem LOGO. Experimente o comando TAT e você conhecerá finalmente a tão famosa tartaruga do LOGO.

FOLHA DE TRABALHO Nº1

Os movimentos da tartaruga.

Observe: Compare os movimentos da tartaruga a seus movimentos. Verifique se você usa seu próprio corpo para compreender os movimentos da tartaruga. Lembre-se que este é o ponto básico da identificação que uma criança desenvolve com a tartaruga. Verifique como isto acontece com você.

Atividades Propostas:

- 1) Faça a tartaruga andar para frente e para trás. Repita esses comandos algumas vezes até que você tenha noção do tamanho do passo da tartaruga.
- 2) Quantos passos são necessários para que a tartaruga desenhe uma linha de aproximadamente 10 cm.? Verifique se isso é válido tanto para linhas horizontais, verticais e diagonais.
- 3) Quando você pede para a tartaruga girar, de que posição ela começa a contar o tamanho do giro, ou seja a medida em graus que você ordenou?
- 4) Quantos graus são necessários para a tartaruga dar uma volta completa em seu próprio eixo?
- 5) Meça o tamanho da tela na horizontal e na vertical, em passos da tartaruga.
- 6) Desenhe uma moldura retangular que acompanhe as quatro extremidades da tela.
- 7) Faça a tartaruga desenhar as iniciais de seu nome.

FOLHA DE TRABALHO Nº2

Explorações com os movimentos da tartarusa

Observe: Durante as próximas atividades voce deve prestar atenção na forma com que voce explora os recursos do computador e chega a uma "aprendizagem" a partir desta exploração. Verifique se voce "descobre" coisas a partir destas explorações. Tente imaginar seus alunos neste processo de exploração. Tente perceber o computador como um instrumento que se permite ser explorado e facilita a sistematização deste processo.

Atividades Propostas:

- 1) Faça a tartarusa desenhar as seguintes figuras geométricas: Quadrado, Retângulo, Triângulo, Hexágono, Círculo.
- 2) Faça a tartarusa desenhar as mesmas figuras da atividade 1 utilizando o comando REPITA.
- 3) Desenhe alguns polígonos com numeros variados de lados tais como 5, 7, 11, 15, etc..
- 4) Desenhe tres ou mais estrelas de tamanhos diferentes.
- 5) Desenhe uma flor ou uma bixiaa. Faça a tartarusa compor um desenho que junte várias flores em um buquê ou várias bixias num maço.

FOLHA DE TRABALHO Nº3

Criação de Procedimentos

Observe: Até agora voce só trabalhou com os comandos primitivos do LOGO. Ao criar procedimentos e "ensinar" a máquina a realizá-los voce estará colocando suas próprias palavras no sistema, ou seja criando uma linguagem a partir de significados que voce estabelece e ensina ao computador. Tente perceber o que esta possibilidade de criação gera em voce.

Atividades Propostas:

- 1) Crie tres figuras diferentes e defina os procedimentos que ensinam a tartaruga a desenhá-los. Elabore um programa que coloque as tres figuras em pontos diferentes da tela.
- 2) Faça um projeto que substitua parâmetros fixos por variáveis a serem designadas na chamada do procedimento principal.
- 3) Explore os comandos que mudam a posição da tartaruga na tela: MUDEX, MUDEY, MUDEPOS. Utilize-os para modificar o programa elaborado na atividade 1.
- 4) Leia o cap.I do Manual do LOGO Itautec. Veja como editar um procedimento , ou seja, como modificar procedimentos já definidos anteriormente.
- 5) Guarde o trabalho já realizado no seu disquete de trabalho.

FOLHA DE TRABALHO Nº4

Uso de números, palavras e listas

NÚMEROS: Já vimos a utilização de números como parâmetros nas atividades com a tartaruga. Em LOGO, podemos realizar as quatro operações aritméticas, que são denotadas pelos sinais:

Adição + , Subtração - , Multiplicação * , Divisão / .

PALAVRAS: são combinações de caracteres lidos pelo LOGO a partir do sinal " (abre aspas) até o próximo espaço em branco ou o final da linha. Podemos realizar operações com palavras, combinando-as em palavras maiores, quebrando-as em partes, ou, assim como números, usá-las como conteúdo de variáveis.

LISTAS: São combinações de palavras. Devem ser delimitadas por colchetes []. Comandos de manipulação de listas e palavras:

LISTA		PALAVRA	PAL	SENTENÇA	SN
JUNTENOINÍCIO	JI	PRIMEIRO	FRI	SEMPRIMEIRO	SP
JUNTENOFIN	JF	ÚLTIMO	ULT	SEMÚLTIMO	SU

TELATEXTO ou **TT** é o comando para sair de tela dividida em texto e gráfico e entrar em tela totalmente utilizável para texto. **ATT** é o comando para apagar todo texto da tela.

Outros comandos a serem usados nas próximas atividades: **COLOQUE** , **TRIBUA** , **LINE** e **CARE**. Os dois primeiros são usados para fixar o valor de uma variável. **LIN.ENTRADA** e **CARE** para dar entrada, via teclado, de dados a serem solicitados pelo procedimento.

Atividades Propostas:

- 1- Faça um procedimento que escreva na tela o seu verso preferido.
- 2- Faça procedimentos que manipulem palavras e listas. Combine palavras e frases., formando novas estruturas.
- 3- Faça um procedimento que pergunte o nome do usuário. Complete o procedimento com uma frase do tipo "Muito prazer,

(nome dado pelo usuário)“.

- 4- Faça um procedimento que escreva o nome dado pelo usuário no verso “Batatinha quando nasce, esparrama pelo chão, (nome dado) quando dorme, põe a mão no coração.”
- 5- Escreva uma lição para seus alunos. Faça uma pergunta cuja resposta seja seguida de um comentário que indique acerto ou erro.

2.2 - INTRODUÇÃO AOS PRINCÍPIOS EDUCACIONAIS DO LOGO:

Os princípios educacionais de um trabalho com LOGO foram apresentados e discutidos em sessões paralelas ao trabalho de exploração da linguagem LOGO no computador. A base destas atividades foi a leitura do texto "LOGO - UMA VISÃO GLOBAL", traduzido e adaptado pelo autor da pesquisa a partir do texto "An Overview of LOGO" de Gary G. Bitter e Nancy R. Watson (7). O texto tal como foi lido pelos sujeitos, é apresentado no Anexo 1 deste trabalho.

2.3- ORIENTAÇÃO DA ELABORAÇÃO DE UM PROJETO DE ENSINO ATRAVÉS DO LOGO:

O programa de atividades planejado culminou com a elaboração pelos sujeitos de um projeto de ensino que combinasse as possibilidades do LOGO ao ensino de conteúdos curriculares da matéria ensinada por cada sujeito. Esta atividade foi realizada por 22 sujeitos. Os projetos, conforme foram apresentados, estão dispostos no Anexo 2 deste trabalho. Para realizar esta atividade, os sujeitos receberam orientações durante as sessões de apresentação dos princípios educacionais do LOGO. Estas orientações foram baseadas no texto "O Projeto de Ensino Através do LOGO" escrito pelo autor desta pesquisa. Para documentar o projeto pensado, os sujeitos receberam um "Roteiro de Apresentação do Projeto", também preparado especialmente para esta pesquisa. Nas páginas seguintes, encontram-se estes dois documentos que serviram de base para o sujeito compreender e realizar esta atividade.

(7) Bitter, Gary G. e Watson, Nancy. APPLE LOGO ECIMEC, Reston Publishing Company Inc., Reston, Virginia, 1983. p.135-55.

O PROJETO DE ENSINO ATRAVÉS DO LOGO

Este texto objetiva auxiliar o professor envolvido em estabelecer idéias para a utilização do LOGO no ensino de "conteúdo curricular" a partir de experiências que seus alunos venham a ter com o trabalho com LOGO.

Assim como, para Papert, o criador da linguagem LOGO, as enserenasens serviram de apoio para que, ainda que na sua primeira infância, ele tivesse acesso a idéias abstratas, devemos esperar que os alunos que terão acesso ao LOGO passem por experiências semelhantes, ou seja, que apoiem-se em modelos construídos através do trabalho com LOGO para assimilar e incorporar novos conhecimentos, antes só alcançados por abstrações.

A manipulação auto-dirigida das enserenasens permitiu a Papert contruir modelos mentais que o apoiaram quando pensava na solução de um problema ou quando tentava compreender conceitos que deveria usar na solução desses problemas. Em LOGO, o papel das enserenasens é atribuído ao computador. O computador deve ser visto como um objeto carregado de condições que permitam ao aluno experimentar manipulações das relações e regras, componentes do conteúdo estudado, construindo assim seus modelos mentais para pensar sobre as soluções de seus problemas: aplicando relações, assimilando conceitos, incorporando conhecimento.

Imaginemos um aluno trabalhando com procedimentos que que "ensinem" ao computador como determinar o Peso Atômico de elementos químicos. Ainda que ele não chegue a um procedimento perfeito e eficiente para a determinação do Peso Atômico, o que é muito provável que aconteça, o fato de manipular os conceitos e regras que estabelecem tais valores, e o fato de tentar organizar tais conceitos e regras para poder "ensinar" ao computador como proceder, levarão esse aluno à construção de uma estrutura mental, mesmo que absolutamente básica, para "pensar" sobre problemas que envolvam o conhecimento das concepções relacionadas ao conceito de Peso Atômico. É este processo, o de desenvolvimento de estruturas mentais que um projeto de ensino através do LOGO deve objetivar. O professor que usa LOGO deve portanto orientar as atividades de programação com LOGO, para um envolvimento com as manipulações dos conceitos e regras que se quer ensinar. Usar LOGO deve ser uma atividade que leve o aluno além do entendimento de instruções dadas em sala de aula. Deve permitir que o alu-

no tome para si o novo conhecimento; a partir do fato de fazer alguma coisa com ele, de brincar com ele, de construir com ele.

I- Familiarize seus alunos com a programação LOGO

A familiarização com a linguagem LOGO, não é simplesmente o primeiro passo que o aluno deve ter num projeto de ensino com LOGO. Programar em LOGO, é adquirir e utilizar uma nova linguagem. Esta aquisição não é objetivamente finita, continuará a acontecer infinitamente enquanto se trabalha com LOGO.

O professor, deve, entretanto, imaginar como iniciar seus alunos nesta nova linguagem, como apresentá-la a seus alunos, como apresentar o funcionamento do computador e de alguns comandos básicos do LOGO. A partir das características sintáticas do LOGO, talvez o melhor método seja deixar o aluno explorar a linguagem por si só, mas, tendo-se em vista limitações de tempo e equipamentos, acreditamos que algumas orientações e informações sejam bem-vindas. Com isto em mente, o professor deverá pensar em atividades que iniciem seus alunos em LOGO, permitindo ao máximo possível que eles possam explorar e exercitar com a máquina.

O aprendizado da programação com LOGO, por si só já implica em desenvolvimento de novas habilidades que são de importância absoluta para a construção de modelos mentais. Pelo menos duas delas, citadas por Papert em MINDSTORMS, merecem a atenção dos professores já nos primeiros contatos que seus alunos terão com LOGO:

O Rastreamento (Debussing) é a habilidade de analisar um programa passo a passo, identificando aqueles passos onde as instruções não tem o efeito esperado por quem programou. Na realidade, é identificar e sanar as falhas de um programa para torná-lo mais próximo daquilo que se objetivou. Esta habilidade implica em atitudes de valorização do "erro" como elemento útil à aprendizagem, contrapondo-se com atitudes que o desvalorizam e que levam o aluno a situações emocionalmente negativas frente ao erro que comete.

A estruturação de programas através de pequenos blocos funcionais, os sub-procedimentos, é a outra habilidade que merece atenção do professor desde o início do trabalho com LOGO. A implementação do sistema LOGO permite a criação de procedimentos que podem ser utilizados na criação de novos procedimentos, permitindo estruturas mais significativas e que permitem melhor controle e melhor manipulação. Esta habi-

lidade deve refletir positivamente na habilidade mais ampla de "pensar sobre problemas" a partir de pequenos passos estruturados, o que é uma forma mais organizada e eficiente de solucionar problemas.

II - As idéias poderosas:

O professor que pretende experimentar LOGO para ensinar conteúdos curriculares, deve procurar e determinar quais idéias estão subjacentes a esses conteúdos que mais auxiliariam os alunos a aprênde-los de forma natural, tornando-se "idéias poderosas" ao integrarem-se nas suas estruturas mentais.

Com LOGO, não devemos nos preocupar somente com aprendizagem de fatos e de habilidades; a experiência primordial de aprendizagem não é a memorização de fatos ou a prática de habilidades, mais que isso, é levar o aluno a conhecer um domínio de conhecimento. Este fato de "vir a conhecer" um domínio de conhecimento é ilustrado por Papert, através do ato natural de "vir a conhecer" uma pessoa:

"Para mim, vir a conhecer um domínio do conhecimento é muito mais parecido com o que acontece ao entrarmos numa nova comunidade de pessoas. Muitas vezes, inicialmente, nos sentimos submersos no conjunto desorientador de faces indiferenciadas. Só gradualmente as faces começam a ser diferenciadas. Noutras ocasiões, podemos ter a sorte de rapidamente vir a conhecer uma ou duas pessoas com as quais podemos desenvolver um relacionamento importante. Essa boa sorte pode ocorrer graças à um sentido intuitivo para selecionar as pessoas "interessantes", ou pode vir do fato de termos boas apresentações. De modo semelhante, quando entramos num domínio novo do conhecimento, encontramos inicialmente uma multidão de idéias novas. Bons aprendizes são capazes de selecionar aquelas que são poderosas e adequadas. Os menos habilitados necessitam da ajuda de professores e amigos. Mas não devemos esquecer que embora bons professores desempenham o papel de amigos comuns que podem fazer apresentações, a tarefa de vir a conhecer uma idéia ou pessoa não pode ser executada por um terceiro. Cada um deve adquirir destreza em "vir a conhecer" e um estilo pessoal para fazê-lo".(1)

Se o papel primordial do professor é apresentar as idéias de um domínio curricular de conhecimento, as atividades com o LOGO terão o papel de estimular o aluno a usá-las, pensar sobre elas, assimilá-las e incorporá-las ao conjunto de seus conhecimentos.

Uma idéia só se torna uma "idéia poderosa" quando é usada pelo aluno, com "segurança" semelhante àquelas que o aluno tem nas suas ações mais naturais como falar, andar relacionar-se com pessoas conhecidas. Ela só é "poderosa" se o aluno conquista "poder" de usá-la naturalmente nas soluções dos problemas aos quais ela se aplica.

Neste sentido, o professor que trabalha com LOGO, deve analisar o conteúdo curricular em seus aspectos mais qualitativos e identificar as idéias que mereçam um contato maior por parte do aluno para que ele "venha a conhecê-la", apropriando-se do "poder de usá-la".

Que idéias do conteúdo curricular são mais relevantes a ponto de se tornarem idéias-poderosas, é uma decisão do professor, que pode orientar tal decisão através de questões que, deverão auxiliar na localização das idéias mais importantes do currículo.

-Em que conteúdos do currículo, os alunos têm mais dificuldade de raciocinar?

-Em que conteúdos do currículo, os alunos demonstram maior falta de pré-requisitos?

-Que conteúdos curriculares são mais difíceis de serem assimilados pelo aluno?

-Que conteúdos curriculares são mais difíceis de serem ensinados?

Ao responder estas questões, o professor já estará identificando idéias que mereçam ou necessitem um trabalho mais profundo, um pensamento melhor organizado por parte do aluno, que serão estimulados através de experiências com computador e com LOGO.

(1) - Papert, Seymour. LOGO: Computadores e Educação. Trad. de Beatriz Bitelman, Afira V. Ripper e José A. Valente. São Paulo. Ed. Brasiliense. 1985. p.167.

III - Propostas de Atividades de Programação:

Tendo em mente que atividade em LOGO, é basicamente a programação, o professor deve implementar situações de programação onde as idéias selecionadas serão manipuladas pelos alunos. A definição destas atividades devem prever a possibilidade de uma real manipulação das idéias, e não, simplesmente uma repetição de atividades que poderiam ser realizadas sem o LOGO. Usar fórmulas sem a compreensão do relacionamento de seus termos, ou copiar textos sem a manipulação de seus componentes, são exemplos de atividades, que mesmo se realizadas no computador, não levarão os alunos à apropriação de novos conhecimentos.

ROLEIRO PARA ORGANIZAÇÃO DA PROPOSTA DE PROJETO DE ENSINO

Nesta fase, você deve propor um projeto de Ensino através do LOGO. Tente agora colocar como você, individualmente, proporia este projeto, e como você imagina a introdução de atividades de LOGO na realidade de suas aulas e de seus alunos :

I - Conteúdo Curricular:

1. A partir de sua análise do Conteúdo Curricular previsto para seus alunos, que "idéias" você considera relevantes, a ponto de serem trabalhadas e exercitadas numa atividade de programação com LOGO?
2. Entre as "idéias relevantes" que você localiza no Currículo, qual, ou quais você gostaria de incluir num trabalho com LOGO? Ou seja, qual delas você indicaria para o projeto em questão? Justifique sua resposta.

II. Características do grupo de Alunos:

1. Com que alunos você pretende desenvolver o projeto em questão? Explique se você pretende trabalhar com uma classe toda, ou com um grupo selecionado entre os seus alunos.
2. Quais as dificuldades básicas desses alunos frente ao estudo do conteúdo, ou "idéias" que você selecionou para o projeto?
 - Pense nas experiências prévias de Ensino do conteúdo proposto, quais as dificuldades que seus alunos sentiram (ou que você teve de enfrentar), para "aprender" tal conteúdo.

III. Introdução ao LOGO:

- Como você proporia que fossem organizadas as atividades de introdução do LOGO, elementos básicos de programação, para os alunos que participarão do projeto proposto? Como você organizaria o uso dos computadores disponíveis (3 por escola).

IV - Propostas de Atividades de Programação:

- Qual ou quais atividades de programação você proporia a seus alunos para "criar condições" de manipulações das idéias e conceitos com as quais você quer trabalhar neste projeto?

3- ANÁLISE DA COMPREENSÃO DO TRABALHO DE ENSINO ATRAVÉS DO LOGO

Após as atividades de Introdução ao LOGO, ou seja, ao final da nona semana de atividades, foi solicitado ao professor que se manifestasse por escrito a respeito das reflexões que vinha desenvolvendo sobre o LOGO e o trabalho com computadores no Ensino. Com o intuito de evitar dispersão nos relatos, estes foram solicitados a partir de tres pontos de interesse:

- 1 - Justificativas da favorabilidade ou da não-favorabilidade de se usar computadores em atividades de ensino.
- 2 - Identificação dos pontos mais significativos do LOGO.
- 3 - Caracterização de um projeto de ensino através do LOGO.

Nos discursos gerados nos relatos foram identificadas unidades significativas para o pesquisador relativas aos tres pontos de interesse. Estas unidades foram posteriormente analisadas através de uma categorização ampla das convergências de idéias encontradas na tentativa de se revelar as idéias básicas que dirigiram o pensamento dos sujeitos na elaboração dos seus relatos.

Da mesma forma, foram identificadas e analisadas as unidades significativas retiradas do projeto apresentado pelo professor. Neste momento, analisa-se a utilização que o professor faz do novo discurso adquirido. As unidades significativas são apresentadas a partir de agrupamentos definidos pelo roteiro de apresentação da proposta de projeto, a saber:

- 1- Proposta de conteúdos curriculares a serem trabalhados num projeto de ensino com LOGO.
- 2- Análise das características do aluno relativas ao aprendizado do conteúdo proposto.
- 3- Propostas de atividades, dentro do contexto LOGO, para o domínio do conteúdo proposto.

CAPITULO III

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

1- UNIDADES SIGNIFICATIVAS IDENTIFICADAS NOS RELATOS ANTERIORES À REFLEXÃO SOBRE O LOGO E CATEGORIZAÇÃO DAS IDÉIAS NE-LAS PRESENTES:

Os relatos iniciais dos sujeitos, feitos a partir de proposições que solicitavam observações sobre o ponto de vista do sujeito em relação ao uso de computadores em educação, e sobre "o que" o sujeito gostaria de ensinar aos seus alunos com o computador permitiram a identificação de unidades significativas para o pesquisador e de algumas convergências de idéias que são apresentadas a seguir:

PONTO DE VISTA A RESPEITO DO USO DE COMPUTADORES EM EDUCAÇÃO:

Os sujeitos em sua totalidade eram favoráveis ao uso de computadores em educação. As unidades significativas relativas às justificativas dessa favorabilidade, podem ser agrupadas a partir de algumas convergências das idéias identificadas nos discursos:

cat.1 - INEVITABILIDADE DE ASSIMILAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS:

- Estamos vivendo a época da informática.
- Ordenação de ensino em tecnologia atual.
- Um campo que está despertando interesse, portanto a Educação não pode se omitir.
- Moderniza o ensino.
- Adaptação com tecnologia atual.
- A informática será implantada mais cedo ou mais tarde e é melhor que isso seja feito com nossa participação.
- Um instrumento que está sendo usado em grande escala influenciando o modo de vida das pessoas.

- Uma vez que o computador entrou prá valer na aprendizagem, tendo em vista o avanço tecnológico, não vejo outra saída senão adotá-lo.

- Acompanhar o progresso. Se escolas particulares usam computadores, porque a escola estadual não os deve usar?

cat.2 - UM NOVO RECURSO DIDÁTICO, AUXILIAR DO TRABALHO DE ENSINO:

- O computador é um auxiliar do professor no processo educativo.

- Evitaria o livro didático.

- Enriquece o trabalho do professor.

- Eficiente recurso áudio-visual.

- Um recurso de grande valia, dispensaria qualquer outro recurso, que o computador substituísse.

- As aulas seriam melhor ilustradas.

- A aulas seriam mais completas quanto ao conteúdo e melhor ministradas.

- As aulas seriam mais criativas.

- Um melhor preparo de material didático.

- Um recurso didático que poderá motivar os alunos de maneira extraordinária.

- Usar um recurso moderno que possibilite uma maior dinamização das aulas.

- Um material pedagógico a mais, à disposição.

- Muito útil para o professor transmitir muito aos seus alunos.

- Seria muito útil na correção de redações.

cat.3 - RAPIDEZ NO TRABALHO DE ENSINO:

- Tornaria mais rápida a compreensão do aluno em relação à matéria dada.

- Obtenção de dados e cruzamento dos mesmos na velocidade pertinente à época que vivemos.

- Maior rapidez em passar o conteúdo.

- Maior rapidez em atingir o objetivo da Matemática.

- Mais rapidez no desenvolvimento de meu trabalho.

- Economia de tempo para o professor.

cat.4 - AUXILIAR DO TRABALHO ADMINISTRATIVO DO PROFESSOR:

- Armazenamento de informações, fácil atualização de dados e problemas.

- Melhor tabulação, estatística e conseqüente avaliação

- Simplificaria mais o trabalho.

- Controle de notas, frequência e aproveitamento dos alunos.

cat.5 - INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

- Desenvolvimento do raciocínio lógico.

- Melhorar o nível de aprendizagem.

- Compreensão e assimilação do assunto.

- Desenvolver o raciocínio do aluno.

- Desperta o interesse pela disciplina, favorecendo a aprendizagem.

- Maior estímulo para os alunos.

- A maior motivação que seu uso vai acarretar.
- Ajudar muito em aprendizasem.
- Desperta um interesse maior por parte do aluno.
- Maior atenção e interesse por parte do aluno.
- Favorece a aprendizasem, informando-os e incentivando-os através do computador.
- Estimular os alunos no estudo do idioma Inglês.

cat.6 - O ALUNO ENTRA EM CONTATO COM A NOVA TECNOLOGIA:

- Ajuda o aluno a ter noções do que é o computador para seu dia a dia.
- Coloca o aluno dentro de uma nova realidade.
- Coloca o aluno em contato com algo novo que desenvolva seu raciocínio dentro de uma futura realidade.
- Entrosamento maior com uma realidade em que em todos os campos se usa computador.
- Adaptação do educando dentro daquilo que, comercialmente ele já vê e às vezes até participa.
- Possibilidade de abertura de um novo campo de trabalho.
- Mais uma opção no campo de trabalho.

"O QUE" ENSINAR AOS ALUNOS COM O COMPUTADOR:

cat.1 - ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

- Aplicação de linguasens novas e formação de proeramas.
- Programação básica comercial.

cat.2 - CONTEÚDO CURRICULAR:

- Programação auxiliar em aulas de Física.
- Tudo referente a minha área de ensino.
- Revisar conteúdo programático.
- Passar informações de fatos já conhecidos e comprovados.
- Programaria fórmulas para resolução de problemas de reações químicas.
- Programação para resolução de problemas.
- Vocabulário ilustrado. Formação de frases e diálogos.
- Programas para tratar de conteúdos específicos a cada série.
- Álgebra e aritmética.
- Matemática e Física
- Proporcionar um maior interesse pela nossa língua.

cat.3 - HABILIDADES DE RACIOCÍNIO:

- Procuraria desenvolver a lógica de pensamento através de estímulos e respostas.
- Desenvolvimento geral em formular situações com diversas variáveis.
- A criar.

cat.4 - SEM CONDIÇÕES DE RESPOSTA:

- Só a partir do conhecimento das possibilidades do computador é que poderei sugerir.
- Não sei.

- Não tenho condições para responder.
- Não estou informada.
- Gostaria de ter orientação para isso.
- Onde, como, em que ele (o computador) poderia substituir o trabalho pessoal?
- Não tenho idéia.
- Somente após fazer o curso é que poderia responder.

2 - UNIDADES SIGNIFICATIVAS IDENTIFICADAS NOS RELATOS POSTERIORES À REFLEXÃO GERADA NO CONTATO COM O LOGO:

Após passar pelo programa de de apresentação do LOGO e de seus princípios, os sujeitos emitiram seus pareceres a respeito do trabalho através de relatos escritos. A seguir, apresentam-se as unidades significativas identificadas nos relatos, agrupadas a partir de tres pontos de interesse:

- 1 - Justificativas da favorabilidade do uso de computadores em projetos de ensino.
- 2 - Identificação de aspectos significativos do LOGO.
- 3 - Identificação de características de um projeto de ensino através do LOGO.

Agrupamento 1: JUSTIFICATIVAS DA FAVORABILIDADE DO USO DE COMPUTADORES EM PROJETOS DE ENSINO:

- Fazer com que o aluno forme o seu próprio conceito, desenvolvendo assim, o seu raciocínio lógico e básico.

- Iria dar condições para o aluno assimilar melhor os conceitos.

- Auxiliar da auto-aprendizagem, alia-se ao interesse do aluno em aprender.

- Fazer com que o aluno desenvolva seu raciocínio. Ele vai se "educar" mentalmente. Essa "educação mental" é a organização e a ordenação do pensamento lógico.

- Permitir que parta dele (o aluno) um meio de fixar a matéria ensinada pelo professor, possibilitando o desenvolvimento de seu raciocínio e a manipulação dos conceitos aprendidos através de uma maneira sua.

- Um instrumento carregado de condições para proporcionar ao aluno os princípios fundamentais de auto desenvolvimento, como a organização, a experimentação, o estabelecimento de relações e a formulação de conceitos básicos que o

levarão à criação de seus próprios modelos mentais para a resolução de problemas.

- O desenvolvimento da capacidade de raciocínio.
- O computador cria condições para maior motivação por parte dos alunos.
- A vantagem é de, provavelmente, ir além do esperado.
- Maior motivação por parte do aluno para pensar sobre soluções de problemas.
- Fazer com que ele mesmo (o aluno) construa, com a máquina, seus modelos mentais e pensar com lógica sobre seus problemas, formulando conceitos próprios.
- O aluno poder explorar, exercitar e desenvolver novas habilidades.
- Propiciar aos alunos uma forma diferente de "aprender" dando ao aluno a oportunidade de raciocinar, de formular conceitos sobre o assunto tratado.
- Quando o aluno perceber que as respostas fornecidas pelo computador depende da quantidade de informações que o próprio aluno oferecer ao computador, ele estará pesquisando e aumentando os seus conhecimentos.
- Poder dirigir e controlar os próprios processos de aprendizagem, que deverá ocorrer a partir de seu interesse e dentro de seu ritmo.
- Desenvolvimento da criatividade, da coordenação de idéias, possibilitando ao aluno uma maior desenvoltura de raciocínio.
- Proporcionar ao aluno um estudo mais dinâmico, mais experimental, mais pessoal, mais emocionante, na medida que ele vai descobrindo por si só novos conhecimentos.
- Fazer o aluno manipular princípios e conceitos que levem à estruturação de idéias e, conseqüentemente, ao desenvolvimento de raciocínio frente a problemas.

- Utilizar seus próprios conhecimentos para montar programas e, desta forma, desenvolver o raciocínio.
- Desenvolver um raciocínio disciplinado
- Desenvolver um conjunto de atividades mais amplas que as inicialmente propostas.
- O aluno descobre coisas junto com o computador, através de situações onde irá discutir, raciocinar, pensar e analisar.
- Pela predisposição em aprender, pela vontade de ver um trabalho concluído, ou seja, um programa funcionando.
- Os alunos ficariam mais motivados e teriam melhores condições de raciocínio.
- Eliminar o medo que o aluno tem pelo raciocínio lógico matemático, ao sistematizar o raciocínio do educando levando-o a trabalhar quase sem sentir numa brincadeira matemática.
- O aluno é levado a "pensar", a solucionar problemas, e descobrir os erros e consertá-los.
- Desenvolvimento da capacidade de descobrir e criar uma forma individual de aprender.

Agrupamento 2: ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DO LOGO:

- Que a criança aprenda a pensar com uma estrutura precisa, formativa e lógica.
- Dar condições de criar conceitos próprios.
- Dar condições para a ordenação do pensamento do aluno.
- Elaboração de uma nova estrutura de pensamento do aluno. Motivado pela necessidade de ser preciso e lógico com o computador o aluno é obrigado a reorganizar seus padrões mentais.
- Usando o computador com tranquilidade, sem imposições,

dentro de seu ritmo e a partir de informações mínimas, ele, o aluno, determina seu processo educativo podendo, inclusive, modificar a maneira como outras aprendizagens ocorreram.

- Fazer com que o aluno sozinho descubra coisas relacionadas com a disciplina que está estudando podendo se aperfeiçoar e desenvolver melhor os conteúdos explicados.

- Induz o aluno a pensar.

- Uma maneira de o aluno aprender aquilo que ele está querendo, procurando, para atender seu interesse, é porque ele precisa daquele conhecimento, e não porque ele tem que aprender aquilo porque está determinado que aquilo é importante. A programação exige um cuidado e uma atenção na informação que damos ao computador, o que nos obriga a desenvolver uma sequência lógica.

- Promover seu auto-desenvolvimento mental.

- O domínio que o aluno deve ter sobre a máquina ao testar seus conhecimentos ou ao adquirir novos conhecimentos.

- O aluno ter poder de estabelecer seu ritmo de trabalho

- A grande liberdade em termos de raciocínio. O indivíduo que trabalha com LOGO sente que grande parte da responsabilidade pelo seu desenvolvimento está em si próprio e não nos outros, o que o estimula a ter uma atitude de autonomia.

- É o desenvolvimento do raciocínio através do uso de técnicas de descoberta, o que normalmente é difícil de se conseguir em condições normais.

- O aluno poder buscar suas próprias soluções.

- Deixando o aluno explorar a linguagem por si só, exercitando com a máquina e desenvolvendo o raciocínio.

- O estímulo à organização de idéias.

- Mudanças de atitudes frente à Matemática.

- O aluno poder usar seus próprios recursos dentro de procedimentos lógicos.

- Usar a forma natural de aprendizagem.

Agrupamento 3: CARACTERÍSTICAS DE UM PROJETO DE ENSINO EM LOGO:

- Um projeto de Ensino em LOGO seria caracterizado como uma atividade para fazer com que a criança use o computador como uma ferramenta ou um auxiliar para ajudar a criança a brincar, aprender, criar, experimentar a jogar.

- No estudo do LOGO a criança é que vai ordenando seus pensamentos, a máquina cobra uma estrutura lógica e precisa

- A cada momento o aluno deverá conceituar o que está fazendo, o que fará com que o aluno não decore nada.

- Um projeto de Ensino em LOGO, caracteriza-se por fazer com que o aluno desenvolva um conteúdo; recebendo do professor apenas uma orientação; fazendo isso segundo suas próprias hipóteses e maneiras de "enxergar" determinado assunto, desta forma ele irá verificar por si próprio em que pontos os seus conceitos precisam ser modificados e corrigidos.

- Um projeto de Ensino em LOGO se caracteriza pela exploração de determinado assunto a partir de uma série de informações básicas (dadas ao computador), que serão detalhadas ou ampliadas e incorporadas aos padrões mentais do aluno, uma vez que é o aluno que deve "ensinar" a máquina.

- Em LOGO as dificuldades para se montar um programa exigem que o aluno pesquise, enriquecendo assim seu universo mental.

- A principal característica de Projeto de Ensino em LOGO, é de que ele não é autoritário. O estudante determina seu processo educativo.

- Um projeto de LOGO tem como objetivo formar. O aluno vai em busca de conhecimentos para ensinar a máquina. Ele descobrirá e revelará informações que até então não lhe eram significativas, importantes e nem nunca reveladas. Além disso, terá liberdade para usar sua criatividade.

- O que caracteriza um projeto em LOGO, é o fato de o aluno programar o conteúdo ensinado, da maneira que para ele for a eficiente e correta. Ele sozinho descobrirá os caminhos para chegar à solução das questões logicamente após ter informações do professor sobre o conteúdo estudado. Porém o professor será um mero orientador e estimulador do seu trabalho. Esse tipo de trabalho incentivará o aluno, pois ele descobrirá por si só que pode manipular os conteúdos ensinados, chegará à conclusões suas a respeito do assunto, se sentirá mais seguro com relação à matéria vista, além de abrir novos caminhos para pesquisar sobre o que está sendo estudado. Sua participação será ativa.

- Este projeto tem como objetivo principal propiciar à criança "condições de entrar em contato com algumas das mais profundas idéias, nas mais diferentes disciplinas, tornando-a capaz de "ensinar" a máquina e não ser ensinada por ela. A máquina é o meio e não o fim. A reflexão é o aspecto relevante e não o acúmulo de conhecimentos.

- Um projeto LOGO, dá ao aluno a liberdade de desenvolver seu próprio modo de aprender, construir seus próprios modelos de aprendizagem, de pensar e refletir sobre aquilo que é dele mesmo.

- Um fato importante é o da liberdade de errar, sem receber a punição do modo que o ensino atual executa. O erro passa a ser visto como uma informação ou um comando não usado adequadamente, obrigando a pensar novamente sobre aquele passo errado.

- No LOGO a descoberta é o que interessa, mas a partir de um modo próprio de pensar.

- O que caracterizaria um projeto de ensino com LOGO é a possibilidade de levar a aprendizagem a ser algo realizado de forma contínua e por descoberta.

- O que caracteriza um projeto de ensino em LOGO é o poder que o aluno deve ter sobre o computador e a importância dos seus próprios conhecimentos e dos conhecimentos incorporados durante o processo de aprendizagem.

- Um projeto de ensino em LOGO permite ao aluno desenvolver e testar as suas idéias a partir de conceitos pró-

prios.

- Um Projeto de Ensino em LOGO caracteriza-se pela manipulação autodirigida pelos alunos, de idéias escolhidas pelo professor, como objetos da aprendizagem.

- LOGO oferece a oportunidade para que todos raciocinem seguindo cada um suas características próprias, levando a uma atitude de autonomia. O aluno que faz uma programação vê seu raciocínio merecendo importância e responsabilidade na execução de tal trabalho.

- Para mim o Projeto de Ensino em LOGO, leva o aluno a maior fixação do assunto previamente visto e abre caminho de raciocínio para novas descobertas.

- No LOGO o aluno faz a sua própria programação, identifica e corrige seus erros.

- Projeto de Ensino em LOGO deve objetivar o desenvolvimento de estruturas mentais. Usar LOGO deve permitir que o aluno tome para si novo conhecimento a partir do fato de fazer alguma coisa com ele, de brincar, de construir, de raciocinar e pensar.

- No projeto de ensino com LOGO o aluno tem poder de programar e reprogramar.

- Em LOGO o aluno tem a possibilidade de criar programas a partir de conceitos já conhecidos, de solucionar os problemas encontrados descobrindo seus erros.

- Para mim a característica básica do projeto de Ensino em LOGO é a liberdade da construção do projeto e de seu meio de execução. No LOGO, creio eu que aspectos que normalmente seriam intermediários para se conseguir uma meta, passam a ser de valor mais alto que o próprio fim do projeto. As modificações e as mutações são decorrentes de como evoluem as descobertas.

3 - CATEGORIZAÇÃO DAS IDÉIAS PRESENTES NAS UNIDADES SIGNIFICATIVAS DOS RELATOS POSTERIORES À REFLEXÃO SOBRE O LOGO:

A busca de uma base para interpretação do discurso do professor, após seu contato com LOGO, leva à identificação de classes amplas das idéias convergentes. Identificou-se então, as seguintes categorias:

- cat.1 - Preocupação com a pessoalização da Aprendizagem.
- cat.2 - Mudanças operadas nas atividades dos alunos.
- cat.3 - Resultados esperados.
- cat.4 - Continuidade da Aprendizagem.

cat.1 - PREOCUPAÇÃO COM A PESSOALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

- Fazer com que o aluno forme seu próprio conceito.
- Permitir que parta dele (o aluno) um meio de fixar a matéria ensinada, manipulando os conceitos aprendidos através de uma maneira sua.
- Proporcionar ao aluno os princípios fundamentais do auto-desenvolvimento, como a organização, a experimentação, o estabelecimento de relações e a formulação de conceitos básicos que o levarão à criação de seus próprios modelos mentais para a resolução de problemas.
- Fazer com que ele mesmo, o aluno, construa com a máquina seus modelos mentais, formulando conceitos próprios.
- O aluno poder dirigir e controlar os próprios processos de aprendizagem, que deverá ocorrer dentro de seu ritmo e a partir de seu interesse.
- Proporcionar ao aluno um estudo mais experimental, mais pessoal, na medida que ele vai descobrindo, por si só, novos conhecimentos.
- Utilizar seus próprios conhecimentos para montar programas.
- Desenvolvimento da capacidade de descobrir e criar uma forma individual de aprender.

- Dar condições de criar conceitos próprios.
- Fazer com que o aluno, sozinho, descubra coisas relacionadas à disciplina que está estudando.
- Uma maneira de o aluno aprender aquilo que ele está querendo, procurando, para atender seu interesse, ...porque ele precisa daquele conhecimento, e não porque ele tem que aprender aquilo porque está determinado que aquilo é importante.
- O aluno ter poder de estabelecer seu ritmo de trabalho.
- O aluno sente que grande parte da responsabilidade pelo seu desenvolvimento está em si próprio e não nos outros.
- O aluno poder buscar suas próprias soluções.
- Deixar o aluno explorar a linguagem por si só.
- O aluno poder usar seus próprios recursos dentro de procedimentos lógicos.
- O aluno desenvolve um conteúdo segundo suas próprias hipóteses e maneiras de enxergar determinado assunto, verificando por si próprio em que pontos seus conhecimentos precisam ser modificados e corrigidos.
- O que caracteriza um projeto em LOGO é o fato do aluno programar o conteúdo ensinado, da maneira que para ele for a eficiente e correta. Ele sozinho descobrirá os caminhos para chegar às soluções das questões.
- Ao manipular o conteúdo ensinado o aluno chegará a conclusões suas a respeito do assunto.
- Dá ao aluno a liberdade de desenvolver seu próprio modo de aprender, construir seus próprios modelos de aprendizagem, de pensar e refletir sobre aquilo que é dele mesmo.
- No LOGO, a descoberta é o que interessa, mas, sempre a partir de um modo próprio de pensar do aluno.
- O que caracteriza um projeto em LOGO é a importância que se deve dar aos conhecimentos do aluno.

- Permite ao aluno desenvolver e testar idéias próprias.
- LOGO oferece a oportunidade para que todos raciocinem seguindo características próprias.

cat.2 - MUDANÇAS OPERADAS NAS ATIVIDADES DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À APRENDIZAGEM:

- O aluno tem condições de explorar e exercitar habilidades.
- Propiciar ao aluno uma forma diferente de "aprender", dando ao aluno oportunidades de raciocinar, de formular conceitos sobre o assunto tratado.
- Quando o aluno perceber que as respostas fornecidas pelo computador, depende da quantidade de informações que ele, o próprio aluno, fornece, irá pesquisar mais.
- Estruturar idéias através da manipulação de princípios e conceitos.
- Através de situações onde irá discutir, raciocinar, pensar e analisar, o aluno irá descobrindo coisas.
- O aluno trabalha quase sem sentir, numa brincadeira matemática.
- O aluno é levado a "pensar", a solucionar problemas, a descobrir e consertar os erros.
- A programação exige um cuidado e uma atenção na informação que damos ao computador, o que obriga o aluno a desenvolver uma sequencia lógica.
- O computador deve ser uma ferramenta para ajudar a criança a brincar, criar, experimentar, jogar, e aprender.
- Em LOGO, a cada momento o aluno deve conceituar o que está fazendo, evitando que o aluno decore certas coisas.

- As dificuldades para se montar um programa exigem que o aluno pesquise.

- O aluno vai em busca de um conhecimento para ensinar à máquina. Ele descobrirá informações que até então não lhe eram significativas, importantes e nem reveladas.

- Ao manipular os conteúdos estudados, chegará a conclusões a respeito do assunto.

- A manipulação dos conceitos deve permitir descobertas.

- O aluno toma para si um novo conhecimento a partir do fato de fazer alguma coisa com ele, de brincar, de construir, de raciocinar e pensar.

- O aluno tem a possibilidade de criar programas a partir de conceitos já conhecidos, solucionando problemas, descobrindo erros.

cat.3 - OS RESULTADOS ESPERADOS:

- Fazer com que o aluno desenvolva seu raciocínio lógico.

- O aluno vai se "educar" mentalmente. Essa "educação mental" é a ordenação lógica de seu pensamento.

- O desenvolvimento do raciocínio do aluno.

- O desenvolvimento da capacidade de raciocínio.

- Desenvolvimento da criatividade, da coordenação de idéias, possibilitando ao aluno uma maior desenvoltura de raciocínio.

- Desenvolver um raciocínio disciplinado.

- Eliminar o medo que o aluno tem do raciocínio lógico-matemático.

- Que o aluno aprenda a pensar com uma estrutura precisa.

formativa, lógica.

- A ordenação do pensamento do aluno.
- Elaboração de uma nova estrutura de pensamento do aluno. Motivado pela necessidade de ser preciso e lógico com o computador, o aluno é obrigado a reorganizar seus padrões mentais.
- O estímulo à organização de idéias.
- Mudanças de atitude frente à Matemática.
- O aluno a ordenar seus pensamentos, pois a máquina cobra uma estrutura lógica, precisa e formativa.
- Leva a uma atitude de autonomia. O aluno que faz uma programação vê seu raciocínio merecendo importância e sente sua responsabilidade na execução do trabalho.

cat.4 - CONTINUIDADE DA APRENDIZAGEM:

- A vantagem é de se poder ir além do esperado.
- Desenvolver um conjunto de atividades mais amplas que as inicialmente propostas.
- Abrir novos caminhos para o aluno pesquisar sobre o que está sendo estudado.

4 - UNIDADES SIGNIFICATIVAS IDENTIFICADAS NOS PROJETOS DE UTILIZAÇÃO DO LOGO PARA O ENSINO DE CONTEÚDOS CURRICULARES

Os sujeitos, ao final da nona semana, apresentaram uma proposta de projeto de ensino através do LOGO. Estes projetos, embora considerados parte integrante desta dissertação estão apresentados no ANEXO 2 por opção de organização do texto. O discurso utilizado nesses projetos foram analisados a partir da identificação de unidades significativas e posteriormente, da identificação das convergências das idéias presentes nas unidades significativas.

Temos a seguir a relação das unidades significativas retiradas dos projetos dos professores. O objetivo desta análise é de ter uma referência da aplicação do Novo Discurso adquirido pelo professor em sua proposta de trabalho. As unidades estão colocadas em agrupamentos definidos a partir da orientação fornecida ao professor para organizar sua proposta, a saber:

- Agrupamento 1 - Conteúdo Curricular
- Agrupamento 2 - Características do Grupo de Alunos
- Agrupamento 3 - Propostas de Atividades de Programação

Agrupamento 1 - CONTEÚDO CURRICULAR:

- Trabalharia com os conceitos mais abstratos da Química, por exemplo: Peso Atômico, Números Quânticos, Ligações Químicas. Tais conceitos devem tornar-se mais concretos para o aluno, na medida que ele os manipula, tornando a aprendizagem mais intuitiva.

- Idéias das áreas de Cinemática e Dinâmica, tais como espaço, tempo, aceleração, sentido, direção, força e equilíbrio. Tentaria que os alunos visualisassem, através da manipulação desses conceitos, as relações entre esses conceitos e o que acontece na prática ou na vida quotidiana deles mesmos.

- Proporia um tema amplo: "O Homem é Senhor de sua História" que possibilitaria ao aluno a escolha do assunto que mais lhe interessa.

- Estudo das populações e comunidades biológicas. Uma idéia abrangente a partir da qual o aluno poderá indicar uma área de interesse. Qualquer que seja a idéia escolhida, as interpretações e representações matemáticas dos resultados são de grande valia para chegar-se a conclusões claras e precisas.

- Funções lineares, quadráticas e exponenciais. Progressão Aritmética e Progressão Geométrica. Trigonometria. Tentar criar uma base sólida para continuidade do currículo.

- Análise Morfológica e Sintática. Fazer o aluno perceber as relações entre as idéias dos vários elementos de uma oração, através da manipulação desses elementos.

- Aplicação dos princípios da Morfo-Sintaxe. Permitir que o aluno tenha condições de explorar a grande quantidade de variáveis relacionadas aos processos de análise morfo-sintática. Não é a complexidade dos conceitos, mas a quantidade de variáveis envolvidas o maior motivo da dificuldade de aprendizagens nessa área.

- Cinemática, Dinâmica e Mecânica. Nestas áreas o aluno tem que desenvolver uma segurança em suas idéias que só pode ser dada por um aprendizado espontâneo e intuitivo, que permita a percepção das relações entre os conceitos e o seu dia a dia.

- Idéias fundamentais e abrangentes tais como "O Método Científico" ou "Princípios da Conservação de Energia", que dão margem para a continuidade e extrapolações a outras idéias, permitindo que o aluno vá se aprofundando continuamente no domínio dessas idéias.

- O conceito de funções. Permite o aluno partir de uma situação problema simples e evoluir gradativamente para situações mais complexas, expandindo o conceito de função para o campo da Física e daí desenvolver um estudo completo do movimento de um corpo.

- Geometria Plana. Com o movimento da tartrusa no vídeo, seria mais fácil fazer o aluno visualizar e sistematizar a propriedade das figuras.

- Trigonometria. Fazer o aluno perceber o significado da

trigonometria na vida prática.

Agrupamento 2 - CARACTERÍSTICAS DO GRUPO DE ALUNOS:

- O aluno tem dificuldade em fazer analogias entre a teoria desenvolvida e a prática realizada.
- Medo da Matemática e trauma por nomes. Características desenvolvidas através de ensino inadequado onde os alunos são solicitados a decorar conjuntos enormes de nomes.
- O manuseio de operações matemáticas enquanto pré requisitos para desenvolvimento do currículo.
- Análise de períodos compostos. Ao começar a manipular os elementos de uma oração, de uma maneira própria, o aluno irá descobrindo que certos elementos precisam concordar uns com os outros. Isto o estimulará pois ele sentirá o resultado de seu estudo.
- A maior parte dos alunos que chegam ao colegial possuem um acúmulo de informações semelhantes à maneira como "bens materiais são armazenados no depósito". Sentimos que os conceitos foram decorados e não foram assimilados. A lógica, clareza e objetividade em relação às estruturas frasais fica muito aquém do que se espera deles.
- As dificuldades que os alunos enfrentam são determinadas pela necessidade de formar idéia em cima de "coisas" com as quais não tem intimidade, e não conseguem visualizar.
- Na abordagem do conteúdo, os alunos não possuem um método de pensamento lógico, uma forma de raciocínio. Não observam dados, não organizam, não experimentam, não estabelecem relações.
- Estabelecer as ligações lógicas de um período através do uso correto dos conectivos.
- A dificuldade em visualizar seres microscópicos e pensar em relações entre seres só conhecidos por nomes complicados.
- Além de ser um conteúdo muito abstrato, é também um con-

teúdo onde os problemas exigem controles de muitos dados, o que exige um raciocínio bem organizado.

- Dificuldades de raciocínio.

- Falta de pré-requisitos e de motivação levam o aluno a acomodar-se naquilo que sabe. O computador deve abrir espaços para esses alunos que fazem exercícios sem entender o porque, e que não precisam raciocinar.

- A geometria é sempre relegada ao final do ano. O aluno não tem oportunidade de desenvolver um domínio sobre ela.

- Falta de hábito de pensar.

- Falta de base matemática, dificuldades de estabelecer relações, dificuldades de pensar organizadamente.

- Não sabem raciocinar logicamente.

Agrupamento 3 - PROPOSTAS DE ATIVIDADES:

- Partir de conceitos concretos e depois tentar criar condições em que os conceitos mais abstratos possam ser manipulados e tornados mais concretos para o aluno.

- Manipulação dos conceitos de direção, sentido e módulo e a partir daí desenvolvendo noções mais mais complexas. A criação de cada aluno deve ser respeitada, tentarei manter-me atento aos novos pensamentos que os alunos trarão a partir desta nova forma de aprender a aprender.

- Criar condições de manipulações de idéias e conceitos.

- Eu serei uma assessora para assuntos de Biologia, e juntos, eu e o aluno, exploraremos essa nova linguagem.

- Explorar operações aritméticas, figuras geométricas, localização de pontos e eixos.

- Como Papert diz: "não se pode pensar seriamente sobre o pensamento sem pensar sobre pensar alguma coisa" e o meu

ideal é levar o aluno a pensar em Língua Portuguesa, a partir de orientações e informações básicas. Serão estas informações que propiciarão ao aluno "criar condições" para a manipulação de idéias e conceitos com os quais vai trabalhar.

- Sobre a idéia de movimento o aluno já tem informações de seu dia a dia. Movimento está relacionado com deslocamento e a tratoruzza executa os movimentos que pedimos. Cria-se uma idéia mais poderosa no momento que se visualizam as trajetórias e o vetor do deslocamento. A partir daí, desenvolvem-se os conceitos de aceleração e velocidade.

- Atividades de programação em que o aluno manipule os conceitos de conectivos, presença, colocação de pronomes, crase.

- Um trabalho de programação que relacione os sintomas às doenças causadas por endoparasitas. Esperaria a sugestão do aluno sobre como esse programa funcionaria, por exemplo, ao se dar um conjunto de sintomas, a máquina fornece as possíveis doenças, ou outras possibilidades que relacionem: nomes científicos dos parasitas, partes do corpo humano onde vivem os parasitas, coleta de material para exame, tipos de exames para diagnóstico, tipos de tratamento, hábito de vida dos parasitas, modo de transmissão das doenças, ciclo de vida dos parasitas.

Fica claro que para fazer tais programas o aluno deve envolver-se em pesquisa bibliográfica.

- Implementar situações de programação onde as idéias selecionadas serão manipuladas pelos alunos, através de jogos, sorteio de palavras para a formação de frases, programas que gerem perguntas fazendo o aluno usar os verbos auxiliares. O aluno vai enriquecendo seu vocabulário, usa interrogativas, forma frases, pensa e raciocina.

- Programas que manipulem linhas abertas e fechadas, horizontais, verticais, inclinadas, concorrentes, paralelas, perpendiculares, linhas poligonais, polígonos, perímetros, áreas, ângulos.

- Partir de programas que manipulem os conceitos de círculo, introduzindo os conceitos trigonométricos.

- Programas que abordem a construção de funções lineares, quadráticas e exponenciais.

5 - CATEGORIZAÇÃO DAS IDÉIAS PRESENTES NOS PROJETOS DE UTILIZAÇÃO DO LOGO PARA O ENSINO DE CONTEÚDOS CURRICULARES.

Uma análise das unidades significativas relacionadas aos projetos realizados pelos professores, permitiu a identificação de convergências que foram então classificadas em tres categorias amplias de idéias a partir das preocupações observadas no discurso:

- cat.1 - "Concretização" dos objetos em estudo.
- cat.2 - Possibilidade do aluno escolher formas e objeto de estudos.
- cat.3 - Possibilitar as relações entre as idéias.

cat.1- "CONCRETIZAÇÃO" DOS OBJETOS EM ESTUDO:

- Trabalhariam com os conceitos mais abstratos. Tais conceitos devem tornar-se mais concretos para o aluno na medida que ele os manipula.

- Tentaria que os alunos visualisassem, através da manipulação desses conceitos, as relações entre eles e o que acontece na prática.

- Fazer o aluno perceber as relações entre as idéias dos vários elementos de uma oração, através da manipulação desses elementos.

- Permitir que o aluno tenha condições de explorar a grande quantidade de variáveis relacionadas aos processos de análise morfo-sintática.

- Com os movimentos da tartaruga no vdeo, seria mais fácil fazer o aluno visualizar e sistematizar a propriedade das figuras geométricas.

- Fazer o aluno perceber o significado da Trigonometria na vida prática.

- Ao manipular os elementos de uma oração o aluno deve ir descobrindo que os elementos devem concordar uns com os outros.

- As dificuldades que os alunos enfrentam são determinadas pela necessidade de formar idéias em cima de coisas com as quais não têm intimidade e não conseguem visualizar.

- A dificuldade em visualizar seres microscópicos e pensar em relações entre seres só conhecidos por nomes complicados.

- O computador deve abrir espaço para alunos que fazem exercícios sem entender o porque.

- Criar condições em que os conceitos mais abstratos possam ser manipulados e tornados mais concretos para o aluno.

- Cria-se uma idéia mais poderosa no momento que o aluno visualiza a trajetória e o vetor do deslocamento.

- Implementar situações de programação onde as idéias selecionadas serão manipuladas pelos alunos.

cat.2 - POSSIBILIDADE DO ALUNO ESCOLHER FORMAS E OBJETOS DE ESTUDO:

- Proporaria um tema amplo que possibilite ao aluno escolher o assunto que mais lhe interessa.

- Uma idéia abrangente, a partir da qual o aluno poderá indicar uma área de interesse.

- Esperaria uma sugestão do aluno sobre como abordar as idéias propostas num programa.

cat.3 - POSSIBILITAR A RELAÇÃO ENTRE AS IDEIAS:

- Tentar criar uma base sólida para continuidade do currículo.

- Idéias fundamentais e abrangentes que dão margem para a continuidade e extrapolações a outras idéias, permitindo que o aluno vá se aprofundando continuamente no domínio dessas idéias.

- Partir de uma situação problema simples e evoluir gradativamente para situações mais complexas, expandindo o concei-

to de função para o campo da Física e daí desenvolver um estudo completo do movimento de um corpo.

- Manipulação dos conceitos de direção, sentido e módulo e a partir daí desenvolver noções mais complexas.

- Cria-se uma idéia mais poderosa no momento que o aluno visualiza a trajetória e o vetor do deslocamento. A partir daí, desenvolve-se os conceitos de aceleração e velocidade.

- Partir de programas que manipulem os conceitos de círculo introduzindo os conceitos trigonométricos.

CAPÍTULO IV

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Nos relatos produzidos pelos sujeitos, anteriores à reflexão sobre o LOGO e seus princípios, o discurso é fundado em idéias que concebem o computador como uma nova tecnologia que, ao ser assimilada, traria uma facilitação, ao mesmo tempo que promoveria maior eficiência no processo de ensino. O que se revela na pré-reflexão, é uma aceitação passiva de uma nova e desconhecida tecnologia que, ao ser introduzida no contexto de ensino, na forma de um recurso didático, viria sofisticar e modernizar o ensino tornando-o mais efetivo em suas dimensões quantitativas, seja quanto à rapidez ou quanto à quantidade de conteúdo abrangido. Visto desta forma, o computador seria a tecnologia que ajudaria o professor a conseguir mais rapidamente os resultados procurados num ensino sem computador. O ganho maior esperado do computador era, portanto, a satisfação das necessidades que o professor encontra para realizar seu trabalho de forma rápida e abrangente. Quando, em seus discursos, os sujeitos revelam preocupações com a aprendizagem do aluno, eles se voltam para a função estimuladora do computador para criar maior interesse e motivação e, superar dificuldades de assimilação daquilo que é proposto pelo professor para ser aprendido.

Nada de essencial seria modificado na relação ensino - aprendizagem. A "nova tecnologia" seria bem-vinda por carregar promessas de modernização, no sentido de dar uma maior facilidade ao Ensino, economizando o tempo de trabalho e dando ao aluno melhores condições de se adaptar e dar as respostas esperadas no processo de ensino.

A partir da reflexão gerada pelo programa descrito neste estudo, os sujeitos passam a indicar a melhoria da aprendizagem como a preocupação central a ser considerada a partir da introdução do computador na relação ensino - aprendizagem. Uma mudança mais essencial começa a ser concebida: a de poder dar ao aluno possibilidades para que ele desenvolva formas próprias de pensar sobre os assuntos estudados, construindo assim um conhecimento pessoalizado. Esta forma própria de pensar é, por sua vez, gerada nas atividades de exploração inerentes à realização de um programa de computação, durante as quais o aluno expressa suas tentativas de abordagem e de solução dos problemas trabalhados.

Nos discursos produzidos pelos sujeitos, após as atividades que permitiram um contato com LOGO e seu conjunto de princípios, a principal diferença que se percebe então nas idéias que justificam o uso de computadores em atividades educacionais, é que as preocupações passam agora a ser centralizadas na aprendizagem do aluno. É um fortalecimento do desenvolvimento mental do aluno, da sua coenição, que passa a definir a favorabilidade em se usar o computador. Não aparecem mais preocupações com o trabalho do professor, seja em suas características administrativas ou do próprio trabalho de ensinar - anteriormente, a idéia imediatista de que o computador facilitaria o trabalho do professor era das mais significativas. Observa-se ainda a substituição das preocupações com quantidade de conteúdo a ser ensinado, rapidez da aprendizagem ou até mesmo mudanças nas preocupações com a qualidade da apresentação do conteúdo ensinado por preocupações mais qualitativas a respeito de uma aprendizagem desenvolvida sob controle e vontade do aluno.

Nos discursos relativos à opinião dos sujeitos a respeito do uso de computadores no Ensino, e das justificativas para tal opinião, há uma convergência de idéias voltadas ao computador como um instrumento que oferece condições ao trabalho pessoal de manipulação de conceitos próprios do aluno, dentro de uma sequência lógica determinada pelo próprio aluno. Isto deve, então, ser um processo, também pessoal, de busca de soluções aos problemas relacionados ao domínio do conhecimento em estudo. Esta atividade do aluno encajado na busca de soluções, implica numa experimentação, numa manipulação do que está sendo estudado, que inclui necessariamente uma organização das ações por parte do aluno. Essa organização, vista de forma contínua e progressiva caracteriza o que os sujeitos chamam de "desenvolvimento de raciocínio" mencionado em vários relatos.

Durante o contato que os sujeitos tiveram com LOGO, o que vai se tornando mais significativo é a centralização de todas as preocupações da proposta do LOGO na atividade que o aluno realiza: a autonomia com que desenvolve trabalhos, o controle que ele passa a exercer sobre o contexto e sobre o domínio de conhecimento, aparecem como os aspectos mais significativos de um trabalho com LOGO. O fato do aluno poder estar encajado numa ação sobre a qual exerce controle, uma ação que só ocorre dentro das possibilidades e limites de sua compreensão, deve levar o aluno a estruturar um pensar, uma

forma de agir, sua maneira própria e pessoal de lidar com o problema e situação apresentados naquele momento.

É nesta possibilidade de uma ação pessoal por parte do aluno, que se deve compreender o discurso dos sujeitos naquilo que se refere à significância do LOGO em relação às possibilidades de criação de novas estruturas mentais. Aprender a falar, a andar ou aprender a associar as coisas em pares são aprendizados que acontecem naturalmente devido às amplas possibilidades de ação voltadas a tais domínios que toda criança ou encontra.

Os sujeitos mencionam ainda o desenvolvimento do pensamento lógico como um aspecto significativo do LOGO. Isto deve ser também compreendido na dimensão mais pessoal e individual da ordenação que o aluno faz de suas ações ao realizar um programa em LOGO.

Ao tentar caracterizar um projeto de ensino através do LOGO, os sujeitos sugerem idéias que convergem para a dimensão das atividades em que o aluno é capaz de se expressar - suas idéias e seus conhecimentos são a base de um trabalho de exploração e manipulação contínuas, determinadas por sua vontade e seu poder. Pessoalizar a aprendizagem é então o ganho máximo que os sujeitos esperam de uma implementação de LOGO, indo além de uma organização personalizante do ensino que só permite ao aluno manter ritmo próprio e seguir ramificações curriculares que levem a um mesmo ponto objetivo de habilitação. A personalização da aprendizagem como é compreendida pelos sujeitos, e evidenciada em seus discursos, implica sempre numa forma solitária do aluno adentrar o domínio de conhecimento e criar sua forma pessoal de aprender.

Na tentativa de criar "ambientes" onde a aprendizagem ocorra da forma imaginada, os sujeitos apresentam a "concretização" das coisas estudadas como elemento fundamental deste ambiente. As coisas devem apresentar-se concretamente para o aluno para que este tenha condições de manipulá-las. É ao criar este tipo de condição que o computador estará efetivamente auxiliando o aprender. É a busca dessa condição, a de tornar o conceito estudado mais concreto para o aluno, que define a tarefa na qual o professor poderá ser auxiliado pelo computador.

CAPÍTULO VI

CONCLUSÕES E PROPOSTAS

A análise do discurso dos sujeitos mostra que uma nova compreensão do uso de computadores em Educação resultou do programa especialmente preparado para introduzir o funcionamento e princípios do LOGO como uma proposta de uso do computador para a aprendizagem de conteúdos curriculares.

Os dados iniciais, anteriores a qualquer reflexão proposta indicaram que os sujeitos possuíam uma expectativa positiva relacionada ao uso de computadores no Ensino. Essa expectativa era determinada por uma concepção de que o computador viria facilitar e acelerar o trabalho educativo, ao mesmo tempo que ampliaria a quantidade de conceitos estudados. Os sujeitos eram favoráveis à introdução de computadores no ensino, embora não tivessem claro para si as formas através das quais isso poderia ocorrer.

A reflexão dos sujeitos em contato com o programa planejado, mostra que eles foram adquirindo uma nova forma de pensar sobre o trabalho educacional com computadores. Foi se tornando central a preocupação com as mudanças qualitativas da aprendizagem desenvolvida pelo aluno, independentemente de medidas de quantidade e rapidez do processo. Tal reflexão se tornou como dado mais significativo, a preocupação com a personalização da aprendizagem, como ponto essencial para resultados mais efetivos a serem observados no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A aplicação deste novo discurso à elaboração de um Projeto-Proposta de uso de computador na aprendizagem de conteúdos curriculares revelou ao final do programa, a nova concepção dos sujeitos sobre o computador, compreendido agora como um instrumento auxiliar do processo pessoal de aprendizagem, na medida que deve dar condições ao aluno de manipular conceitos e relações.

Este estudo limitou-se a propor junto aos sujeitos uma forma de pensar na utilização de computadores para a aprendizagem de conteúdos curriculares. Só a continuidade do trabalho permitiria uma avaliação dos projetos propostos quanto a seus resultados junto aos alunos para os quais foram dirigidos. Entretanto, é possível sintetizar quatro pontos conclu-

sivos:

1 - O computador deve ser concebido como um instrumento que propicie condições de tornar mais concretos para o aluno idéias e conceitos anteriormente só abordados através de um raciocínio formal,

2 - a "concretização" deve permitir ao aluno a manipulação dizendo de suas próprias idéias a respeito das coisas estudadas.

3 - Ao manipular o objeto de estudo o aluno usa suas indagações e percepções para adquirir conhecimentos mais intuitivos.

4 - Ao manipular o objeto de estudo, o aluno deve poder utilizar e desenvolver uma lógica própria.

A partir das conclusões pode-se propor um quadro a ser considerado numa implementação do uso de computadores em atividades educacionais.

Em primeiro lugar, a decisão de se introduzir atividades com computadores em um ambiente educacional deve ser sempre fundamentada nas mudanças que se pretende alcançar com a introdução da nova tecnologia. A História do computador mostra que ele nasceu para satisfazer necessidades de controle e processamento de grandes quantidades de informações, e é a partir dessas mesmas necessidades que ele vem sendo aperfeiçoado. Entretanto, esta não pode ser a sua função em Educação, a não ser que se pretenda somente uma maior eficiência dos processos de administração da instrução. Se, a mudança pretendida for porém uma mudança essencial no processo educativo, então o que se propõe a partir deste estudo é que a introdução do computador deve ser capaz de revelar e valorizar as condições nas quais a aprendizagem é enriquecida. Esta é a principal proposta deste estudo no sentido de se utilizar uma nova tecnologia para fazer surgir no ambiente educacional modificações tão significativas quanto àquelas que se colocam à altura do esforço tecnológico aplicado ao desenvolvimento dos computadores.

A preparação de alunos mais conscientemente envolvidos

na construção de seus conhecimentos, ao mesmo tempo, mais articulados para a abordagem e solução de problemas deve se configurar como o objetivo mais amplo a ser alcançado a partir das mudanças que o computador deve introduzir no ambiente educativo.

As conclusões deste estudo indicam os cuidados e direções a serem tomados em tal implementação:

1 - Opção por uma linguagem de computação cujo funcionamento facilite ao aluno a organização e a estruturação de programas. A linguagem LOGO é, entre as linguagens de computação, a mais indicada no caso do computador aplicado à educação.

2 - O professor precisa dominar e conhecer o funcionamento da linguagem de maneira suficiente para que possa, junto com seus alunos, envolver-se nas atividades de exploração das coisas estudadas através da programação. Um programa de preparação de professores não deve objetivar a transformação do professor num especialista em programação e, menos ainda num especialista em eletrônica. A preparação do professor não deve se restringir ao ensino de programação. É essencial que o professor conceba o computador como um instrumento de enriquecimento da aprendizagem e não como uma ferramenta de facilitação e aceleração do ensino.

Um programa de preparação de professores deve promover experiências correlatas àquelas que se pretende com alunos, que tenham por base as ações pessoais do professor para a construção, ou até para a reconstrução, de seus conhecimentos.

3 - Uma compreensão sobre o ato de aprender deve fundamentar e dirigir o uso do computador de forma a abrir possibilidades cada vez maiores às ações pessoais dos alunos. Para isso, as definições curriculares devem abrir mão dos formalismos que impõem ao aluno um conhecimento pré-estabelecido muitas vezes distante de suas possibilidades. Neste sentido, o professor também deve estar preparado para perceber o horizonte de possibilidades de seus alunos, seja ao nível do conjunto de idéias que o aluno dispõe ou ao nível da lógica utilizada. Não se propõe aqui, que o professor permaneça um mero observador das descobertas do aluno, ele deve ser o ponto de apoio que o aluno terá para suas descobertas. Ele deve

propor problemas, introduzir informações necessárias e ao mesmo tempo, estimular a ação solitária do aluno.

Como proposta para futuras pesquisas, este estudo abre um horizonte de discussão da qual devem participar pesquisadores das áreas de Educação e de Computação na tentativa de estabelecer especificações teórico-metodológicas da trajetória aqui proposta. Na área educacional são necessárias pesquisas que reafirmem o poder do computador em promover as condições para a personalização da aprendizagem, mais especificamente, pesquisas que reflitam sobre o poder do computador em tornar mais concretos para o aluno aqueles conceitos e relações que estão sendo tratados de maneiras formais e abstratas. Da área de Computação, necessita-se de pesquisas que liberem a atividade de programação das estruturas voltadas para critérios de eficiência ou "elegância" dos programas dentro de uma concepção técnico-comercial da atividade de programação. Tais pesquisas devem refletir sobre caminhos da atividade de programação que ampliem cada vez mais as possibilidades de expressão do pensar de um aluno na construção de seus conhecimentos.

BIBLIOGRAFIA

- ABELSON, Harold. LOGO for the Apple II. Peterborough New Hampshire, BYTE/McGraw Hill, 1982
- ABELSON, H. e diSESSA, A. In: *Intelligence Geometry: The Computer as a Medium for Exploring Mathematics*. Cambridge Massachusetts, MIT Press, 1981
- BITTER, Gary e WATSON, Nancy. *Apple LOGO Editor*. Reston Virginia, Reston Publishing, 1983
- BOLTON, Neil. Piaget and Pre-Reflective Experience. In: Curtis, B. e Mays, W. ed. *Phenomenology and Educational Self-Consciousness and its Development*. Londres, Methuen & Co., 1978. p.28
- BURTON, R. e BROWN, J. *An Investigation of Computer Coaching for Individual Learning Activities*. Cambridge Massachusetts, Bolt Beranek and Newman, Inc., 1983
- CLEMENTS, D. e GULLO, D. "Effects of Computer Programming on Young Children's Cognition". *Journal of Educational Psychology*. Vol 76, Nº 6, pp. 1051-1058, 1984
- EYSTER, R. "Seymour Papert and the LOGO Universe". *Creative Computing*, Dez. 1981, pp.70-74
- HEINES, J. "Basic Concepts in Knowledge based Systems". *Machine Mediated Learning*, Vol.1, Nº 1, pp.65-95, 1983
- MERLEAU-PONTY, Maurice. *The Human Order*. In: ----- *The Structure of Behavior*. Trad. de Alden L. Fisher, Boston, Beacon Press, p.160, 1967
- PAPERT, Seymour. *LOGO: Computadores e Educação*. Trad. de Beatriz Bitelman, Afira V. Ripper e José A. Valente. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1985
- PAPERT, Seymour e alii. "Final Report to the Brookline LOGO Project: Assessment and Documentation of a Children's Computer Laboratory". *MII LOGO Project*, Memos 52-53, Cambridge Massachusetts, 1980

- RAGOSTA, Marjorie. "Computer Assisted Instruction and Compensatory Education: A Longitudinal Analysis". *Machine-Mediated Learning*. Vol. 1, No 1, pp. 97-127, 1983
- REGGINI, Horacio. *LOGO: A Linguagem da Mente*. Milão, Mondadori Editore, 1984
- WATT, Daniel. "LOGO in the Schools". *BYTE*. Agosto 1982. pp. 116-132
- WATT, Daniel. *Learning with LOGO*. Peterborough, New Hampshire. BYTE/Mc Graw Hill, 1982

- ANEXO 1 -

LOGO - UMA VISÃO GLOBAL

- extraído de: Apple LOGO Primer
Gary G. Bitter e Nancy R. Watson
Reston Publishing Inc., 1983

COMPUTADOR. Só por seu som esta palavra já intimida a muitos de nós. Para pais e professores que estão profundamente comprometidos na preparação de crianças para o futuro ela pode ser especialmente intimidadora. É natural que após o rápido e relativamente recente crescimento da indústria de computadores, estejamos apreensivos sobre as capacidades e vantagens do computador. A falta de familiaridade com os computadores nos faz imaginar um futuro de impessoalidade, onde os computadores comandarão as vidas das crianças de hoje e o contato humano será reduzido ao mínimo. Tememos que o ser humano torne-se um escravo automático sob as ordens de um computador todo-poderoso.

Felizmente, existe uma falsidade básica nesse tipo de pensamento. O ser humano é o criador e programador dos computadores e não sua vítima. É verdade que ouvimos histórias aterrorizantes sobre o computador substituindo professores e outros profissionais, histórias que proclamam o computador como um possuidor de poderes absolutos e ilimitados. Na realidade, computadores não podem explicar nada na medida que são incapazes de pensar, ou só conseguem pensar de forma bastante primitiva. Eles não fazem nada além de processar informações que lhes são dadas pelo ser humano.

Tendo em mente o fato de que os computadores são criação do homem para o homem, começaremos a perceber que um computador não deveria intimidar mais que outros tipos de máquinas usadas quotidianamente. Os computadores são capazes de nos servir de várias maneiras, um número maior de maneiras pelas quais outras máquinas nos servem. Consequentemente, seria mais realístico olhar para o computador como algo valioso, mais que intimidador. Na medida que já parece certo que o computador estará presente por um bom período de tempo, é necessário que as crianças de hoje aprendam a sentir-se confortáveis ao redor dele, e a desenvolver um sentido de que o computador é útil, e não ameaçador. Continuando, já que o

computador é uma realidade a nossa disposição, o mais sensato é que nos familiarizemos com ele e trabalhemos para encontrar maneiras nas quais ele será usado de forma a melhorar a qualidade de nossas vidas.

Uma dos propósitos mais óbvios e vitais de utilização do computador, hoje e no futuro, são os propósitos educacionais. Um computador pode ser usado como uma instrumento de ensino, mas sua função será mais valiosa enquanto instrumento de aprendizagem. A primeira experiência de uma criança com um computador pode determinar se ela encarará o computador como um elemento útil ou ameaçador. Para que as crianças percebam que o computador é facilmente abordável, que são máquinas e não bicho-papões, elas devem manter um contato frequente e precoce com computadores.

DEFINIÇÃO, ORIGENS E HISTÓRIA

UMA DEFINIÇÃO DE LOGO

Seymour Papert, um professor do Massachusetts Institute of Technology, criou uma linguagem de computação chamada LOGO que torna o computador acessível a crianças de pelo menos três anos de idade. A idéia de Papert é fazer com que as crianças ensinem o computador e assim experienciem "aquele poder que as matemáticas fornecem e que capacitam culturas inteiras a fazer coisas que ninguém pode fazer anteriormente."(1) Papert tem a visão de um futuro onde toda criança terá acesso a um computador. Ele criou LOGO com base em expectativas de que as crianças eventualmente venham a trabalhar com computadores de forma tão confortável quanto aquela que trabalham, hoje, com lápis.

O fato do LOGO ser uma linguagem acessível às crianças deriva em grande parte de sua simplicidade. A linguagem consiste de palavras básicas do Inglês tais como right, left, forward, e backward. Abreviações apropriadas para tais instruções tornam a linguagem fácil, para que crianças, mesmo as mais novas, a entendam e utilizem. Para receber os comandos do LOGO, Papert inventou um animal cibernético, a Tartarusa, "um objeto com o qual pensar"(2). Mais tarde, outros elementos tais como sprites e demons foram introduzidos para tornar o sistema mais vivo, mais complexo e mais atraente para as crianças.

AS ORIGENS DO LOGO

Em seu livro, Mindstorms, Seymour Papert discute as raízes de sua teoria educacional, trazendo experiências de sua própria infância. Papert explica que antes mesmo de dois anos de idade ele tornou-se interessado em automóveis. Ele desenvolveu uma fascinação, ou como ele mesmo coloca um amor por engrenagens, e a isto ele atribui o desenvolvimento de sua teoria educacional.

Papert descreve suas primeiras tentativas para a construção de sistemas de engrenagens. Frequentemente ele girava engrenagens imaginárias em sua mente. Ao entrar para o sistema tradicional de educação, ele foi capaz de adaptar este hábito de visualizar sistemas de engrenagens para apoiar suas soluções de problemas matemáticos. Papert reforça a idéia de que sem a intervenção de adultos ele foi capaz de desenvolver uma forma de pensar sobre matemáticas meramente a

partir de suas observações e experiências com sistemas de enredamentos. Isto leva a seu conceito fundamental de educação: Aquilo que a criança aprende e como ela aprende é diretamente influenciado pelos materiais e modelos que ela tem a sua disposição.

Outra experiência que influenciou Papert foi seu período de estudo com o epistemologista Jean Piaget no Centro de Epistemologia Genética em Genebra de 1959 a 1964. As teorias de aprendizagem de Piaget tiveram um efeito profundo nas teorias de Papert e, sem dúvida são os elementos de apoio para o pensamento de Papert.

Simplisticamente, a aprendizagem piagetiana pode ser definida por "aprendizagem sem ensino"(3). A premissa que embasa o pensamento de Piaget é de que a criança é capaz de determinar o seu processo educativo. Rousseau e Smith observam que "o ponto crucial do pensamento de Piaget é que uma criança aprende pela experiência e desenvolve uma estrutura para lidar com seu ambiente em estágios relativamente previsíveis"(4). Papert preocupa-se com a noção de Piaget a respeito da aprendizagem espontânea através dos contatos e manipulações individuais do seu ambiente. Essa noção, segundo Papert, está em conflito direto com a idéia de currículos rigidamente prescritos encontrada na escola tradicional.

Papert reforça a importância dos materiais que uma cultura coloca à disposição da educação de suas crianças. Referindo-se à sua própria infância, observa que a presença de enredamentos em seu ambiente permitiu o desenvolvimento de uma estrutura intelectual para solução de problemas e uma forma de pensar sobre matemáticas. Ele acredita que este tipo de experiência está ausente da sala de aula tradicional.

Ele também enfatiza o aspecto afetivo de suas experiências infantis com os enredamentos. Não foram meras experiências com os enredamentos, ele apaixonou-se por elas. Esta afinidade permitiu-lhe ter confiança e deliciar-se com a experiência de aprender, outra qualidade que ele considera, infelizmente, deficiente no ambiente escolar tradicional.

A infância de Papert, seus estudos com Piaget, e seus anos de trabalho em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia educacional no Massachusetts Institute of Technology, resultaram na criação do LOGO como uma alternativa viável para a educação tradicional. Papert desenvolveu o que ele chama de um sistema educacional utópico no qual as crianças consideram o aprender como uma atividade simples, natural e engraçada. A base da nova e admirável visão de Papert é a sua definição de aprendizagem bem realizada.

A HISTORIA DO LOGO

Com o auxílio de colegas e associados do MIT Papert criou uma linguagem de computação adequada ao uso por crianças ao mesmo tempo que possui o poder das linguagens profissionais de programação. O nome LOGO foi escolhido para indicar que a linguagem é "antes simbólica que quantitativa" (5). LOGO foi implementado pela primeira vez em 1967, apoiado por verbas do Grupo de Tecnologia Educacional da firma de pesquisa Bolt, Beranek e Newman.

Durante 1968 e 1969 LOGO foi introduzido para um grupo de doze crianças da sétima série da Muzzy Junior High School em Lexington, Massachusetts. Era usado um computador DEC PDP-10. Naquele tempo, LOGO ainda não possuía suas capacidades gráficas. Os alunos usavam LOGO para escrever programas para traduzir o Inglês para "Pig-Latin", jogar jogos estratégicos, e gerar poesia concreta (6).

No ano seguinte, o Projeto LOGO foi estabelecido no Laboratório de Inteligência Artificial do MIT. Numa tentativa de transformar LOGO em algo atraente e acessível para as crianças menores que aquelas que já o haviam experimentado, Papert criou a tartaruga. Depois de mais de 10 anos de testes e desenvolvimentos, e pela ênfase em cores, gráficos e simplicidade, LOGO é mais atrativo ainda.

Ao descrever como o usuário aprende a "falar" LOGO, Papert usa uma analogia com crianças aprendendo a falar qualquer língua. Elas aprendem suas línguas pátrias muito espontaneamente, fato que apoiou Piaget em sua noção de aprendizagem sem ensino. Aprender línguas estrangeiras é um outro assunto. Papert observa que a criança normalmente tem grandes dificuldades em aprender uma segunda língua dentro do ambiente escolar. Uma criança que tenta aprender Frances, por exemplo, está fadada a uma série de frustrações devido à forma que se ensina línguas em uma sala de aula. Mande essa mesma criança para a França, sugere Papert, e ela aprenderá Frances quase que tão naturalmente como aprendeu a língua de sua terra. Ao interagir com um ambiente onde o Frances é falado, a criança inventará sua própria maneira de aprender a língua.

Papert advoga a criação de um ambiente natural análogo no qual a linguagem da Matemática seja falada - a "Mathland". As crianças que se familiarizarem com este ambiente desenvolverão uma linguagem e, conseqüentemente uma estrutura intelectual para os processos matemáticos. A criança fala em LOGO com o computador, fazendo com que a tartaruga desempenhe

o que, na realidade, são os conceitos matemáticos. Assim, língua e matemática, tradicionalmente separados em campos opostos, são combinados na experiência de aprendizagem da criança. À criança é dado um modelo sobre o qual ela apoia seu conhecimento progressivamente complexo e sofisticado.

Então, repetindo mais uma vez: dado o ambiente adequado, a aprendizagem ocorre naturalmente e sem grandes esforços.

"O computador é o Proteus das máquinas, tomam as as mais variadas formas. Uma de suas manifestações é de ser uma entidade que possui uma linguagem matemática. Se a criança cresce ao redor destas entidades, o seu aprendizado de matemática pode ocorrer de forma parecida ao aprendizado da língua falada."(7)

As crianças, na realidade, necessitam de poucos pré-requisitos para se motivar com a experiência em LOGO. Elas devem ser capazes de reconhecer as letras do alfabeto e localizá-las no teclado do computador. Elas devem ser orientadas em como operar o computador - ligar, desligar. E devem possuir alguns conceitos básicos tais como acima, abaixo, direita, esquerda, em frente e atrás, relativos ao seu próprio movimento..

A LINGUAGEM LOGO

A TARTARUGA

Existem dois tipos básicos de tartaruga: a de solo, e a tartaruga de vídeo. Tartaruga de solo é um objeto parecido com um brinquedo mecânico, possui rodas, tem o formato de uma tartaruga. É equipado com uma caneta e desenha no chão quando se movimenta a partir de comandos teclados no computador. A tartaruga de vídeo aparece no vídeo do computador como uma forma triangular e responde aos comandos através de movimentos pelo vídeo. Assim como a tartaruga de solo deixa uma linha por onde se move.

Crianças menores são frequentemente introduzidas ao LOGO através das tartarugas de solo. A compreensão do significado de um comando fica mais fácil para elas quando podem observar a resposta da tartaruga. Por exemplo, uma criança que quer que a tartaruga dê uma volta completa, um círculo, pode levantar-se e mover-se em círculo, analisando os seus

movimentos até que perceba que para fazer um círculo é preciso andar um pouquinho, girar um pouquinho, andar mais um pouquinho, girar de novo e assim por diante até completar o círculo. Como a tartaruga está no mesmo espaço físico da criança, a criança tem mais facilidade em dar os comandos apropriados.

A tartaruga de vídeo opera da mesma forma, só que seu espaço é o da tela do computador. Os usuários de LOGO aprendem a dar instruções, ou a programar a tartaruga ensinando-a novas palavras. Por exemplo, se a criança conseguiu fazer com que a tartaruga desenhe um círculo através de uma série de comandos, ela pode ensinar a tartaruga a identificar essa série de comandos por um nome qualquer: círculo ou circ ou cr, e daí para frente, a tartaruga sempre fará um círculo quando receber tal comando. Como resultado da ação de ensinar a tartaruga a realizar um círculo, a criança descobriu algo sobre Geometria. O computador não ensinou a criança, foi a criança que usou o computador como uma ferramenta para sua aprendizagem. A criança é, a um só tempo, aluno e professor nesta situação. Sua motivação foi a de criar uma forma no vídeo, uma forma que ela teve de instruir a tartaruga a fazer, e a recriar sempre que solicitada.

AS FUNÇÕES DA TARTARUGA

Em LOGO os usuários comandam a tartaruga através de comandos tais como PARAFRENTE ou PARADIREITA, mas também é necessário dar informações mais específicas. Por exemplo, simplesmente dirigir a tartaruga para frente não indica o quanto se quer que ela ande. Simplesmente dirigir a tartaruga para a direita não diz se ela deve fazer uma volta pequena ou grande. O usuário deve controlar os movimentos especificando parâmetros. PARAFRENTE 1 é uma distância menor que PARAFRENTE 50. Da mesma forma que PARADIREITA 3 fará a tartaruga girar num ângulo menor que PARADIREITA 60.

Todas as tartarugas possuem pelo menos duas propriedades em comum: direção e posição. A tartaruga aponta para uma determinada direção ao mesmo tempo que está num ponto particular da tela ou do solo, sua posição. Estas duas propriedades ajudam a criança a identificar-se com a tartaruga. Como uma pessoa, ou uma casa, ou um animal, a tartaruga encontra-se em uma posição particular e olha ou aponta para uma determinada direção. Assim, ela tem propriedades matemáticas que são concretas e fáceis de serem conceitualizadas por uma criança.

Na medida que a criança descobre mais sobre essas propriedades matemáticas, ela pode programar a tartaruga de forma que esta passe a possuir propriedades mais complexas, que são controladas através do ensino à tartaruga de novas palavras. Por exemplo, tartarugas conhecidas como Dynaturtles, podem adquirir propriedades tais como velocidade e massa. As tartarugas podem ainda assumir propriedades de aceleração. É muito possível, e muito provável, que a criança comece a descobrir as leis de Newton pelo trabalho realizado com tais tartarugas. O usuário pode ensinar à tartaruga qualquer propriedade que descubra ao trabalhar com ela.

Na medida que o aluno cria e descobre muitas possibilidades neste "micromundo", ele mantém-se interessado e continua aprendendo, usando a tartaruga para seus propósitos particulares, e motivando um desejo interior de continuar a criar um micromundo cada vez mais complexo e desafiador..

CRIANÇAS E LOGO

ESTUDO DE UM CASO

Até agora, LOGO tem parecido relativamente simples, mas, como ele tem se demonstrado na prática? A Lamplighter School, uma escola particular da cidade de Dallas, para crianças da pré-escola a quarta série, tem servido como um campo de experiência para o LOGO. Alguns professores sem experiência prévia com computadores começaram a aprender LOGO em computadores pessoais. Em 1979, estes professores treinaram seus colegas da Lamplighter School e implementaram programas para ensinar LOGO através de microcomputadores em suas salas de aula. Ao mesmo tempo que os alunos da Lamplighter usavam os computadores diariamente, eles também recebiam aulas tradicionais em Arte e Matemática.

As crianças da pré-escola, usaram LOGO para descobrir conceitos de forma, posição, cor, direção e velocidade. As crianças das primeiras séries eram ensinadas a usar os comandos gráficos. Mais que aprender, na verdade as crianças descobriam. Por exemplo, uma criança descobriu que um quadrado consiste de quatro lados iguais, enquanto outra descobriu que um retângulo possui dois grupos de dois lados iguais.

As crianças da Lamplighter eram extremamente inovadoras em suas aplicações das capacidades do LOGO. Um aluno de terceira série produziu dramas originais nos quais o texto era escrito na parte de baixo da tela enquanto "sprites" e tartarugas desempenhavam as ações do enredo. Outro aluno da

mesma série recriou a aterrissagem de uma nave espacial usando LOGO. EXPLODE é o nome do programa de um aluno da Lamplighter no qual trinta e duas bolas de cores diferentes espalham-se a partir do centro da tela.

Estudos realizados com os alunos da Lamplighter, seis meses após a implementação do LOGO demonstraram que as crianças haviam adquirido várias novas habilidades. Eles eram capazes de usar sub-procedimentos, isto é, eram capazes de analisar e utilizar partes componentes de programas complexos. Eles também haviam descoberto programação recursiva, que se refere à inclusão do nome do procedimento dentro do próprio procedimento, de forma a fazê-lo rodar continuamente.

Os pesquisadores impressionaram-se também por algumas outras características presentes na experiência da Lamplighter: por exemplo, a ausência de pressão imposta aos alunos pela ameaça de notas que permitia aos alunos procederem em seu próprio ritmo e que fez decrescer consideravelmente a competição entre as crianças. Crianças de todas as idades e níveis de habilidade foram capazes experimentar a satisfação do sucesso.

As crianças funcionaram como seus próprios instrutores. Elas tiveram a sensação do controle sobre seus ambientes e processos de aprendizagem. Desde que os computadores dependiam das instruções dadas pelas crianças, estas logo se perceberam na posição de poder escolher entre dar ou receber informação.

As crianças revezaram-se na função de líder da classe. Elas admiraram, elogiaram e implementaram, umas os programas das outras. Cada criança criou programas originais e individuais e puderam compartilhar suas descobertas com as outras crianças. Por isso, todas as crianças da Lamplighter sentiram-se como membros importantes e valiosos de suas classes.

Pat Mattinsky, o diretor da Lamplighter, observou que mesmo as crianças de três anos de idade que participaram na experiência não se intimidaram frente ao computador. Ninguém apresentou o computador às crianças como uma entidade ameaçadora. Obviamente, as crianças podem começar a familiarizar-se com o computador a partir de idades menos avançadas daquela que se considerava possível anteriormente.

Ainda que a experiência realizada na Lamplighter School, tenha sobressaltado muitos pontos positivos do LOGO, ela encontra-se ainda muito longe do ambiente educacional idealizado por Papert. A visão que ele tem é a de um sistema educacional diferente de qualquer sistema conhecido hoje, um

sistema que preparará as crianças para conviver confortavel e sabiamente com o computador.

CRIANÇAS COMO PROFESSORES e EPISTEMOLOGISTAS

De acordo com Papert, a aprendizagem é feita com sucesso quando quando ela ocorre tão espontaneamente quanto o aprendizado da língua pátria. A aprendizagem deve ser acessível a todas as crianças, não somente àquelas de uma elite intelectual e econômica. Não deve incluir nenhum dos aspectos rípidos e inibitórios da aprendizagem escolar tradicional tais como notas, provas, prazos, currículos ou professores.

O novo sistema educacional deve prover seus estudantes com a liberdade que se requer para que eles possam dirigir e controlar seus próprios processos de aprendizagem, e também prover os materiais com os quais eles poderão agir assim. Papert observa que numa época que demanda uma crescente familiarização com computadores, as escolas devem prover as crianças com oportunidades para interagir com computadores. Muitas escolas estão fazendo exatamente isso ao implementar programas de aprendizagens assistidas por computadores. Muitos desses programas têm se direcionado para o uso de computadores em situações de exercícios de memorização e repetição, muito parecidos com as técnicas usadas pelos professores tradicionais. Papert refere-se a tais programas como programas que "programam" as crianças. O computador meramente apresenta situações repetitivas e rotineiras oferecendo reforços e possibilidades de recuperações. Na visão de Papert, a criança é um ser passivo neste processo.

As sustentações teóricas do LOGO insistem que a criança desempenhe um papel mais ativo ao aprender com o computador. Usando LOGO a criança começa a programar o computador mais do que ser programada por ele. Isto permite à criança usar o computador como um instrumento que ela própria escolhe para o seu aprendizado. Dessa forma, aprender torna-se um processo auto-dirigido e auto-controlado, dando à criança oportunidades para experimentações criativas e maior satisfação com suas experiências..

Porque para muitos o computador ainda aparece como uma máquina misteriosa, onipotente e complicada, algumas pessoas acreditam que as crianças são incapazes de aprender a efetivamente programar computadores. Papert esclarece tal preconceito:

"Programar um computador é meramente comunicar-se com ele em uma linguagem

que seja compreendida tanto pelo programador quanto pelo computador. Como toda criança é capaz de aprender suas línguas e de conversar, toda criança normal é capaz de aprender a programar.”(8)

Se o computador é introduzido para crianças em idades menos avançadas, de forma a evitar que elas sejam influenciadas pelo temor popular do computador, elas não carregarão qualquer preconceito negativo a ser vencido para trabalhar com estas máquinas educacionais.

Talvez um dos grandes benefícios do sistema LOGO é que ele faz com que as crianças tornem-se epistemologistas elas próprias. Elas são colocadas na posição de ensinar o computador a pensar, o que implica em desenvolver insights nas suas próprias maneiras de pensar. Ao examinar as maneiras pelas quais pensam, elas ganham uma nova visão de si próprias e do mundo em que vive e sobre as maneiras que os problemas podem ser analisados e solucionados. Elas encontram formas de construir suas próprias estruturas intelectuais e começam a tornar-se seus próprios professores.

A partir do momento que a criança ensinou o computador como “pensar” para executar as instruções que recebe, elas devem formular os comandos escritos. Isto aumenta sua habilidade em usar os comandos. Isto também leva ao prazer de exercitar suas vontades num mundo onde elas estão na maior parte do tempo sob a mercê dos adultos. Usar a habilidade de dar ordens e ver a tartaruga obedecer aos seus comandos, dá à criança um sentido de suas próprias capacidades. Um sentido de poder que raramente experienciam em outras facetas de suas vidas. Isto leva a um maior sentido de identidade, iniciativa e independência.

Um benefício estreitamente relacionado a isso, deriva do fato de que antes que a criança aprenda a controlar a tartaruga, ela deve aprender a falar LOGO. Ela percebe que palavras resultam em ação. Nesta situação, os comandos do LOGO resultam em uma experiência visualmente excitante sobre a qual a criança exerce todo controle. Isto desenvolve um respeito e interesse pela linguagem.

Crianças que trabalham com LOGO desenvolvem uma maior articulação para discutir programas e os “bugs” encontrados. Elas desenvolvem um jargão que usam para descrever processos e erros de forma a serem facilmente compreendidas. Quando elas se tornam bem articuladas em suas experiências com LOGO, os adultos encarregados de sua orientação requerem

um menor treino profissional.

Algumas pessoas criticam LOGO alegando que computadores truncam o desenvolvimento de um pensamento reflexivo. Preocupam-se com o fato de que as crianças venham a se considerar partes do maquinário de um sistema de computadores, e deixem de ser um ser humano. Papert observa que viu crianças engajadas no trabalho com LOGO, pensando e falando com frequentes referências a elas próprias. Elas não parecem perder a noção de si próprias enquanto seres humanos que regulam e manipulam o ambiente LOGO.

LOGO E EDUCAÇÃO

Por sua versatilidade, LOGO pode complementar planos de aulas e atividades do currículo tradicional. Por exemplo, numa sala de aula com um computador, as crianças podem revezar-se por períodos de tempo em que tenham acesso ao computador. Além de desenvolver as habilidades que estão sendo ensinadas, as crianças terão outras oportunidades valiosas. A motivação de experimentar novas habilidades no computador, pode ser benéfica àqueles alunos mais apáticos ajudando-os a colocar mais atenção em suas lições. LOGO também oferece oportunidades ao aluno de trabalhar independentemente e de criar programas ainda não descobertos por ninguém. Outra vantagem em se complementar a aprendizagem tradicional por aprendizagens com computadores, é que a criança é exposta a uma máquina que, provavelmente, tornar-se-á mais e mais importante e presente no mundo em que a criança vive. A oportunidade de um aluno progredir a partir de seu próprio ritmo é outra característica muito útil do LOGO.

Embora LOGO possa ser usado efetivamente na complementação de atividades do currículo tradicional, Papert propõe um plano mais amplo para sua implementação. Ele sonha em usar a nova tecnologia não só para melhorar as escolas mas para criar uma melhor alternativa a elas. Ele acredita que as crianças podem beneficiar-se mais das descobertas com o computador do que seriam beneficiadas quando forçadas a memorizar e a trabalhar de acordo com um currículo tradicional arbitrário. De acordo com seu criador, mais que complementar a aprendizagem tradicional em sala de aula, LOGO pode revolucionar esta aprendizagem.

GEOMETRIA DA TARTARUGA é o conjunto de funções mais conhecido e mais utilizado do LOGO. A tartaruga funciona como uma ponte entre a geometria corporal da criança e a geometria

formal. Isto porque a tartaruga torna concretos conceitos tais como ângulos, linhas, quadrantes, permitindo à criança relacionar geometria à sua experiência. A geometria da tartaruga também é útil na construção de uma hierarquia de conhecimento. Por exemplo, Pamela ensinou ao computador como desenhar um quadrado e um triângulo. Eventualmente, ocorreu-lhe poder fazer uma casa se colocasse o triângulo sobre o quadrado. Ela precisou de novos conhecimentos e habilidades para posicionar o triângulo sobre o quadrado, no ponto exato em que as duas figuras se combinassem para representar uma casa.

Quando um aluno interessa-se em resolver problemas geométricos não-concretos, abstratos, LOGO dispõe de um modo matemático não-gráfico para problemas que variem dos mais simples aos mais complexos.

LOGO E ARTE

O modo gráfico do LOGO ajuda crianças a desenvolver criatividade e habilidades artísticas. Elas podem construir formas limitadas somente por suas imaginações. Podem experimentar com proporções, espessura de linhas, e cores. Para criar figuras dinâmicas na tela, propriedades de direção e velocidade podem ser utilizadas. Este modo é particularmente efetivo em proporcionar à criança uma noção do seu potencial criativo, na medida que é muito provável que a criança venha a desenhar figuras e objetos móveis que nenhuma outra criança tenha desenvolvido anteriormente. A criança pode armazenar tais procedimentos e construir sobre eles em futuras atividades com LOGO.

OUTRAS HABILIDADES

Crianças ativamente envolvidas em LOGO comunicam-se frequentemente com seus colegas e com seus professores. Embora trabalhem sozinhas com o computador elas tornam-se dispostas a contatar e conversar com outras pessoas envolvidas em atividades similares, com o objetivo de compartilhar experiências. Elas possuem excitações, frustrações e interesses comuns a serem compartilhados com outras crianças. Esta interação fortalece habilidades sociais que são transportadas para outras áreas da vida das crianças. Elas aprendem que compartilhar experiências com outras pessoas é algo valioso e interessante.

Um benefício especialmente atraente da implementação de um sistema LOGO é o desenvolvimento de uma maior tole-

rância para erros por parte de seus usuários. A atmosfera de um ambiente onde se aprende LOGO conduz a uma aprendizagem por tentativa e erro. Todos, inclusive o professor é um aprendiz em cada nova atividade, em cada novo programa realizado. Erros são esperados, não são punidos. Isto cria um ambiente bem menos ameaçador que aquele da escola tradicional, no qual as crianças devem aprender a demonstrar perfeição em provas e exames.

Não só os erros são esperados em atividades com LOGO como são até valorizados. Eles permitem às crianças uma maneira de compreender causa e efeito. Erros não só indicam um problema, mas ajudam a mostrar como um programa pode ser corrigido e aperfeiçoado. Errar não deve criar embaraços, deve ser uma oportunidade intrigante de crescimento e mudança. Considere por exemplo, uma sala de aula tradicional onde crianças são testadas em suas habilidades de efetuar cálculos matemáticos. A testagem é normalmente realizada por testes escritos. As crianças ficam ansiosas e frustram-se por trabalhar em páginas e páginas de exercícios, solucionando problemas que não tem a menor relevância ou interesse para elas. O professor recolhe as provas, marca os erros, e devolve-as aos alunos, que frequentemente sentem-se humilhados pelos erros e muitas vezes não têm oportunidade de aprender a partir desses erros. Naturalmente, o aluno tenta esquecer o erro realizado a fim de não se sentir embaraçado pelo fato de haver desempenhado inadequadamente.

O ambiente do LOGO é bem menos ameaçador para as crianças. Rastrear (em inglês: debugging), ou corrigir um programa não é um comportamento inadequado a ser evitado a qualquer custo; é uma atividade inerente à ação de programar o computador. O exame cuidadoso dos erros leva à descoberta de soluções viáveis. As crianças geralmente descobrem e inventam novas e melhores maneiras de solucionar problemas. A partir disso, elas aprendem que existem graus de perfeição e de imperfeição. O processo também se torna mais importante que o produto numa experiência de aprendizagem.

Outra característica do sistema LOGO é que a programação em LOGO permite uma nova concreticidade para as crianças. Os procedimentos criados pelo aluno tornam-se, segundo a terminologia de Papert, "entidades manipuláveis que podem ser processadas e tratadas de formas variadas"(9), nomear, armazenar, recuperar, alterar, combinar em processos mais amplos.

REFERENCIAS:

- 1 - Seymour Papert, MINDSTORMS...CHILDREN, COMPUTERS, and...POWERFUL IDEAS (New York: Basic Books, 1980), p.74
- 2 - Papert, MINDSTORMS, p.55
- 3 - Papert, MINDSTORMS, p.52
- 4 - Joseph F. Rousseau e Stephen M. Smith, "Whither goes the turtle?" MICROCOMPUTING (Setembro 1981): 52-55
- 5 - Papert, MINDSTORMS, p.211
- 6 - Papert, MINDSTORMS, p.218
- 7 - Papert, MINDSTORMS, p.232
- 8 - Papert, MINDSTORMS, pp.5-6
- 9 - Papert, MINDSTORMS, p.223

PROPOSTAS PARA PROJETOS DE ENSINO ATRAVÉS DO LOGO APRESENTADAS AO FINAL DO PROGRAMA DE FAMILIARIZAÇÃO COM LOGO:

Sujeito 01-

Matéria : Química

I - Conteúdo Curricular

1 - Entre as idéias que considero relevantes, gostaria de trabalhar na minha área com conceitos abstratos, pois acho que ajudaria os alunos e também a mim formar novos conceitos. A partir de alguma informação recebida pelos alunos poder fazer com que os conceitos abstratos de Químicas pudessem ficar concretos.

2 - Acho que essa pergunta complementa à primeira. Fazer com que os alunos crie conceitos intuitivos formando os próprios conceitos, através de conceitos de Pêso Atômico, Números Quânticos, Ligações Químicas, etc.

II - Característica do grupo de Alunos.

1 - Com alunos do 1º colegial A 2º grau, período da manhã. A classe poderia ser dividida em grupos.

O importante seria trabalhar com a classe toda, mas se temos o maior número de professores que lecionam nesta classe, dentro do projeto, poderia ser pensado em trabalhar com essa classe dividida em grupos cada qual com um professor do projeto, formando depois revezamentos.

2 - Pelas minhas idéias acho que as dificuldades seriam: organizar uma estrutura mental e detalhada de conceitos sobre pesos atômicos, e números quânticos, pois tenho dificuldades em ensinar e sinto que os alunos sentem muita dificuldade em aprender números quânticos, ou por exemplo massas atômicas.

III. Introdução ao LOGO.

1 - Primeiramente, uma aula teórica sobre a máquina por exemplo: ensinar a ligar, desligar, mexer no teclado etc.

a) Um pouco sobre o assunto da Filosofia LOGO.

b) Instruções rudimentares, as funções básicas, os comandos

básicos (PF,PD,PT).

c) Fazer com que os alunos se familiarizem um pouco com o LOGO.

d) Penso que seria necessário um tempo mínimo de 2 a 3 semanas dependendo da quantidade de aulas na semana (3 ou 4), formando grupos com no máximo 6 alunos (2 ou 3 por computadores).

e) É o mais importante fazer com que o aluno primeiro consiga formar os seus conceitos da parte concreta da Química para chegar na minha idéia relevante que seria formar programas com conceitos abstratos.

IV - Propostas de Atividades

Partir de conceitos concretos e depois tentar criar condições de conceitos abstratos, através da manipulação no computador, tornarem-se concretos.

Sujeito 02:

Matéria : Física

I - Conteúdo Curricular

- 1- Aprendizagem dos seus próprios conceitos e definições.
- 2- Programação em computador para auxiliar neste projeto que seria de grande importância para o aluno (para desenvolver mais a criatividade)

II - Características do grupo de alunos

- 1- Desenvolver o projeto com todos os alunos da classe e aprendam desenvolver a criatividade e o raciocínio-lógico, trabalhando se possível com todas as classes da escola.
- 2- Os alunos terão maior dificuldade em dar os seus próprios conceitos ou definições.

III - Introdução ao LOGO:

- 1- Organizar a formação de grupos em diferentes horários (um aluno em cada computador)
- 2- Mostrar o computador e orientar que quem irá comandar será ele.
- 3- Orientar os alunos dos comandos existentes
- 4- Orientar os alunos na medida do possível à linguagem LOGO
- 5- Aplicação de um questionário informativo no início da atividade para avaliação de conceitos básicos
- 6- E todas as aulas serão anotadas o acompanhamento passo a passo para futuras verificações.
- 7- O tempo será programado conforme as aulas dadas.
Se a aula for de 4 horas por semana (em 2 vezes) serão necessários no mínimo 6 semanas.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Serão selecionadas algumas idéias de programação dentro da matéria para que ele manipule sem repetir as atividades que poderiam ser feitas sem o computador.

Sujeito 03

Matéria : Física

I - Conteúdo Curricular

1 - As "idéias" relevantes a ponto de serem tratadas numa atividade de programação em LOGO na área da Física seria a parte de Cinemática e Dinâmica. Nestas partes os alunos vão desenvolver idéias de espaço, tempo, velocidade, aceleração, sentido, direção, força, equilíbrio, etc, que são básicas para o desenvolvimento do conteúdo de Física e que normalmente eles tem dificuldade de assimilação.

2 - Gostaria de incluir, com mais ênfase, toda a parte de Cinemática. Neste assunto especificamente, é onde os alunos não conseguem visualizar entre os conceitos colocados no conteúdo e o que acontece na prática ou na vida cotidiana deles mesmos.

II - Características do grupo de Alunos:

1 - Gostaria de trabalhar generalizadamente com uma classe toda, numa heterogeneidade para poder sentir as reações dos alunos, em termos de motivação, assimilação e conceituação dos conteúdos trabalhados.

2 - As dificuldades básicas, de uma forma geral, está na falta de base especificamente na área de matemática; uma vez que a Física trata fenômenos naturais, matematicamente; outra dificuldade está em fazer-se uma analogia entre a teoria desenvolvida e a prática realizada sem se perceber que tratamos da mesma coisa.

Temos à nossa mão experimentos rudimentares que podem facilitar essa analogia, mas a falta de preparo tanto nossa (professores) como da escola dificulta tal procedimento e ainda há a falta do tempo do professor em se relacionar melhor com os alunos para, pelo menos, "falarem a mesma língua", pois a maioria dos alunos vivem num outro mundo, onde os conceitos e até valores são bastante diversos, não que se pretenda ter conceitos uniformes, mas o professor não consegue acompanhar o raciocínio do aluno, ou o caminho que ele faz para desenvolver questões e chegar a resultados, que não precisem ser exatos, mas que sejam significativos.

III - Introdução ao LOGO:

1 - As atividades para introdução à programação dos elementos básicos do LOGO, para os alunos, poderia ser feita da mesma forma que nos foi proposto, ou seja, partir da manipulação da tartarusa, como meio teórico de referência e atingir um nível de programação que seja suficiente para eles desenvolverem o conteúdo referido acima.

Quanto a organização do uso dos computadores disponíveis, poderemos fazer uma escala interpolando grupos de alunos (3 por computador) e os outros professores que também farão uso do mesmo. Quanto ao tempo necessário para que adquiram a prática inicial de programação, acredito que farão em um tempo um pouco mais rápido do que nós, assim creio que um tempo de 20 a 25 horas será o suficiente, sendo estas horas divididas conforme a escala a ser feita.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

1 - Passado o tempo de exercício de programação e percebendo que os alunos dominam razoavelmente a linguagem do computador, as atividades que poderei propor para o desenvolvimento de idéias e conceitos já mencionados, um primeiro passo será a manipulação dos conceitos de direção e sentido e módulo (vetores), a partir daí terão noção de variação de espaço e deslocamento, podendo partir para o trabalho de velocidade (precisarei de ajuda neste ponto). Esta tarefa será feita com o auxílio da tartarusa, em praticamente toda a parte da Cinemática. Neste ponto serão usadas também as habilidades, ou desenvolvidas as habilidades de programação.

E da mesma forma será trabalhado o restante do conteúdo, passo a passo, respeitando a criação de cada aluno e me colocando a par dos pensamentos novos que os alunos trarão a partir deste novo conceito ou forma de aprender a aprender.

Sujeito 04

Matéria : História

I - Conteúdo Curricular.

1 - Para aprender História considero fundamental que o aluno perceba a importância do homem como agente histórico. Partindo da idéia "O homem é o senhor da História" pode-se estudar as sociedades primitivas, analisar os diferentes tipos de sociedades, trabalhar com a caracterização de produção, distribuição e consumo, observar e analisar os diferentes tipos de sistema econômico, e estudar a sociedade moderna e contemporânea.

2 - O tema possibilita ao aluno a escolha do assunto que mais lhe interessa, desde as comunidades primitivas até as formas de organização do mundo atual.

II - Características do grupo de alunos

1- Pretendo desenvolver meu projeto com uma classe de 1ª série do 2º grau (coletiva), de 25 a 30 alunos. Considero ideal que a classe toda trabalhe com LOGO, podendo-se dividi-la em grupos de 5 alunos que se revezarão, em horários diferentes, para se utilizarem dos computadores disponíveis.

2- As maiores dificuldades apresentadas pelos alunos tem sido o relacionamento dos fatos históricos entre si, a organização mental do processo histórico, a caracterização de períodos de evolução histórica. Alguns alunos encontram estímulo no estudo dos fatos históricos, mas tem dificuldades na organização do processo histórico, enquanto para outros o processo histórico é facilmente apreendido e suas dificuldades estão em detalhar fatos em diferentes épocas e períodos.

III - Introdução ao LOGO:

Considero fundamental que os alunos que participarão do projeto recebam informações teóricas sobre a filosofia LOGO e de como manipular corretamente o computador. Isso será feito em duas aulas, aproximadamente. Depois serão organizados grupos de 3 a 5 alunos para utilizarem os computadores em períodos de 2 horas/aula para cada grupo. Nas primeiras aulas com os computadores os alunos deverão aprender utilizar números, palavras, organizar listas de palavras, sentenças, e aprender comandos para solicitar informações, definir procedimentos e

edição. A partir daí a "exploração" do computador deve se feita pelos próprios alunos em suas programações iniciais. O tempo necessário para a introdução dependerá do interesse e aproveitamento dos próprios alunos.

IV - Propostas de Atividades de Programação.

Alguns exercícios úteis para criar condições de manipulação de idéias e conceitos: a- Formar listas de palavras cujo significado se relacione com "produção; outras, com "distribuição; outras com "consumo. b- Formar listas de verbos cujo significado esteja ligado a "propriedade", "administração", "riqueza. c- Relacionar as palavras dessas listas com "homem" e "trabalho. d- Tente definir sistema econômico utilizando as sentenças formadas com essas listas de palavras.

Embora História não esteja incluída nas 5 áreas escolhidas para implantação inicial do Projeto Educom pretendo continuar meu projeto de trabalho com a classe escolhida utilizando horários disponíveis dos computadores.

Sujeito 05:

Matéria: Biologia

I - Conteúdo Curricular

1 - Estudo das Populações e Comunidades Biológicas que podem ser analisadas nos seguintes aspectos.

- 1.1. Circulação de matéria e fluxo de energia na natureza
- 1.2. Relações entre seres vivos e de seres vivos com o ambiente físico:
- 1.3. Grandes grupos animais e vegetais
- 1.4. Mecanismos da hereditariedade
- 1.5. Genética molecular e genética clássica
- 1.6. Genética de populações.

2 - Estudos das populações e comunidades biológicas é uma idéia bastante abrangente a partir da qual pode-se chegar ao detalhamento da morfo-fisiologia do indivíduo até a estrutura e função da natureza. Cabe ao estudante indicar qual é a área de seu interesse, que provavelmente estará inclusa num dos itens relacionados na questão anterior. Tendo em vista as relações da Biologia com as demais ciências é possível que surjam projetos de Biofísica, Bioquímica, Psicobiologia, Biomédica, agricultura etc. Não descarto a possibilidade do surgimento de projetos de biologia descritiva.

Qualquer que seja a idéia escolhida as interpretações e representações matemáticas dos resultados são de grande valia para chegar-se a conclusões claras e precisas. É possível que na maioria dos projetos isto venha ocorrer propiciando assim condições para um aprendizado da matemática. Quanto mais diversos forem os projetos, maiores condições teremos de traçar o perfil de uma comunidade, população, etc. Se os projetos forem de um só tipo chegaremos a um detalhamento da idéia escolhida.

Acredito que dada a heterogeneidade de uma classe a primeira possibilidade tem mais chances de ocorrer.

II - Característica do grupo de Alunos:

1 - Seria interessante poder trabalhar com uma classe toda, de aproximadamente 25 alunos, pelas razões expostas na questão I-2. Pode-se pensar em revezamento de usuários por computador, ao longo de dois períodos. Além disso, gostaria de trabalhar com alunos de primeiro ano para garantir a continuidade.

de dos trabalhos.

A médio prazo, os alunos que mais se identificasse com o computador poderão "funcionar" como monitores de possíveis futuras turmas.

2. 1.- MEDO DE MATEMÁTICA

A maioria dos estudantes tem medo de matemática. Como a Biologia se utiliza bastante da mesma, para interpretações de resultados ou para as explicações de fenômenos, essa fobia tem funcionado como fator limitante para o aprendizado de muitos de seus conteúdos como por exemplo os relacionados na questão I sob os números 1.5 e 1.6.

2. 2.- TRAUMA POR "NOMES"

Muitos alunos chegam ao segundo grau com a idéia de que a Biologia é "uma matéria que se tem de decorar muitos nomes". Realmente há ramos da Biologia, como a morfologia e sistemática, que envolvem um conjunto enorme de "nomes". Sabemos que esses "nomes" acabam se incorporando ao nosso "vocabulário" pelas associações constantes que fazemos dos mesmos com os materiais, pela análise etimológica dos mesmos, etc. Normalmente esses conteúdos são desenvolvidos no primeiro grau e, infelizmente, de uma maneira traumática para o aluno como por exemplo: decorar quantas patas tem determinado animal sem nunca o ter visto e outros absurdos dessa natureza. Quando isto acontece é natural que o estudante venha predisposto contra Biologia e principalmente contra os conteúdos enumerados nos itens 1.2 e 1.3 da questão I.

2. 3. - MINHAS DIFICULDADES

Apesar da USP ser considerada uma boa Universidade, enquanto estudante não consegui formar modelos mentais que considero satisfatórios ou seja, aprendi muito pouco, tendo em vista o tempo em que lá permaneci. O aprendizado de determinados conteúdos só se efetivou quando tive que me "organizar mentalmente" para dar aulas e, felizmente, até o momento muito tenho aprendido graças a necessidade e obrigação de bem assessorar meus alunos.

Quanto a matemática, apesar de não temê-la confesso que não a domino. Certas funções como a logarítmica, as matrizes ainda são para minha cabeça "receitas mágicas" fornecidas por matemáticos mas cujos conceitos não foram por mim incorporados.

III. Introdução ao LOGO:

Por considerar satisfatória a minha iniciação na linguagem

LOGO e por não ter tido tempo para trocar idéias e refletir sobre o assunto, o máximo que consigo propor são atividades semelhantes as que realizei nesse treinamento, a saber :

- apresentação do computador
- realização de exercícios elementares usando comandos básicos do LOGO.
- elaboração de programas simples
- uso de números, palavras e listas
- criação de procedimentos

Paralelamente serão feitas análise e discussão de textos referentes ao assunto e/ou temas propostos pelo grupo.

Serão atingidos pelo projeto aproximadamente 25 alunos, com revezamento de turmas de 6 alunos sendo 2 para cada computador.

Não sei estabelecer o tempo necessário. Acredito que para a maior parte dos estudantes esteja em torno de 32 horas, visto ser esse o tempo que utilizamos nessa iniciação.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Após os primeiros contatos com o LOGO, mencionados acima, o estudante provavelmente estará apto a criar suas atividades de programação. Serei daí para frente uma assessora para assuntos de Biologia e por ser tão semi-analfabeta quanto ele, juntos exploraremos essa nova linguagem.

Sujeito 06:

Matéria: Matemática

I - Conteúdo Curricular

- 1 - Todo o conteúdo curricular previsto pode ser trabalhado e exercitado em LOGO, dentro da área de Matemática.
2. Gostaria de incluir e indicaria para o projeto em questão, o currículo da 1ª série do 2º grau. Trabalhariam com funções linear, quadrática e exponencial, progressão aritmética e geométrica, Trigonometria. Esse conteúdo curricular é colocado de forma que as atividades propostas forcem o aluno a trabalhar com as principais operações aritméticas. Dentro das funções aplica-se construções de gráficos. Essa parte é muito importante para a continuidade do curso de 2º grau.

II - Características do grupo de Alunos:

- 1 - Pretendo trabalhar com a 1ª série do 2º grau do período diurno e com a classe toda.
- 2 - As dificuldades básicas são os pré-requisitos para o desenvolvimento do currículo. Basicamente são as já citadas: operações matemáticas e seu manuseio.

III- Introdução ao LOGO:

- 1 - Primeiramente, os alunos teriam algumas orientações (aulas teóricas) necessárias para o uso do computador; instruções essas essenciais. Podemos "apresentar" o computador ao aluno por etapas: deverá conhecer o seu funcionamento, seu teclado e alguns comandos básicos. A partir daí, ele começará a descobrir "coisas", explorando os recursos do computador. Quando ele já começar criar procedimentos, aplicará o conteúdo curricular proposto. O uso de computadores será de 1 para cada 2 alunos. Assim, formaremos turmas de 6 alunos e que trabalharão em horário diverso da classe. Se os alunos trabalharem 3 horas semanais, eles já poderão trabalhar sozinhos (1 em cada computador) num prazo de aproximadamente 1 mês.

IV - Propostas de Atividades de Programação.

As atividades de programação que colocarei para os meus alunos, visará a exploração de operações aritméticas, figuras geométricas, localização de pontos, eixos.

Todas essas atividades, levarão o aluno a sanar as dificuldades encontradas.

Sujeito 07:

Matéria : Português

I - Conteúdo Curricular

1 - Em Português, muitas coisas poderão ser trabalhadas através da programação com LOGO, principalmente no que se refere ao conteúdo de gramática, mas a que, ao meu ver, merece destaque é a parte de análise morfológica e sintática.

2 - Como citei na questão acima, gostaria de incluir em meu trabalho com LOGO, o conteúdo referente à análise-morfológica e sintática, pois através dela, o aluno conseguirá desenvolver e fixar conceitos, considerados por ele como difíceis de serem aprendidos, concluirá que as idéias se relacionam, que o uso de certos elementos, como preposição, conjunção, são necessários para que as palavras tenham sentido na frase, que há necessidade de uma concordância entre os elementos de uma frase, para poder desenvolver diferentes formas de comunicação linguística.

Acredito que, se for bem desenvolvido, o aluno conseguirá, no final, se expressar de uma maneira correta e também identificará os elementos essenciais da nossa escrita.

II - Características do grupo de Alunos:

1 - O ideal, no meu ponto de vista, seria trabalhar com classes de séries diferentes, pois poderíamos acompanhar o desenvolvimento do trabalho e o interesse de alunos de faixas etárias diferentes, mas como não é possível, gostaria de trabalhar com o 1º Magistério, uma vez que é um curso que visa a educação da criança, a grande meta de nosso trabalho em Educação.

Quanto ao número de alunos, é difícil fazer uma previsão, mas se possível, trabalhar com toda a classe, porém dividida em grupos que fariam um revezamento, talvez um grupo tentando aperfeiçoar o trabalho do outro, pois cada um tem idéias diferentes, outros grupos criando coisas novas e no final de certo período, pré-estabelecido, faríamos (eu e a classe) uma avaliação dos trabalhos desenvolvidos.

2 - Em análise - morfológica e sintática, o aluno sente dificuldade em classificar sujeito e predicado, pois isso pressupõe o domínio dos principais termos das orações, além de um conhecimento das classes gramaticais da concordância, da re-

sência dos verbos; encontra também dificuldade em analisar um período composto por coordenação e subordinação.

Através das aulas de Ensino por computador, o aluno, após um bom domínio da matéria e do auxílio do professor, como um auxiliar seu, poderá aplicar a matéria estudada, descobrindo e relacionando os elementos de uma maneira sua, descobrindo que certos elementos precisam concordar com outros e isto o estimulará pois ele sentirá o resultado de seu estudo.

III. Introdução ao Logo.

1 - Primeiramente o aluno terá que ter uma noção de para que servirá o computador na escola e o que ele poderá fazer com o computador.

Em segundo lugar, o aluno terá que aprender a utilizar o computador, desde a maneira de colocar disquetes, ligar, aprender os comandos, para que ele saiba utilizar corretamente a máquina.

Todas essas noções poderiam ser passadas para a classe, com os alunos divididos em grupos; depois dessa primeira fase, teria que haver um revezamento de disciplinas e de alunos, uma vez que a escola disporá de apenas 3 computadores.

O número de alunos deveria ser no máximo três por computadores, pois mais do que isso, é impossível o desenvolvimento do trabalho.

Quanto ao tempo necessário, é difícil de ser previsto, pois é uma experiência nova, o desenvolvimento de cada aluno é diferente e tenho certeza que será um trabalho que despertará o interesse dos alunos.

Acredito também na possibilidade de cada professor desenvolver o trabalho com uma classe, assim teríamos tempo de treinamento, (talvez um semestre, ou um pouco menos) e após esse tempo, os alunos poderiam se reunir, apresentar seus trabalhos e discutir os processos utilizados por eles. Isso, além do ponto de vista cultural, seria mais uma forma de entrosamento entre os alunos.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Primeiramente levar o aluno a ter um contato com a máquina, conhecê-la, dar-lhe certos comandos que são fundamentais, para depois deixar que o aluno descubra sozinho os comandos que serão úteis para o desenvolvimento de seus trabalhos.

Assim, o aluno formará seus próprios conceitos, aprende-

rá mais através das descobertas e o professor aprenderá junto com ele. Será um grande estímulo para ele, pois ele terá a máquina á sua disposição para desenvolver os conteúdos aprendidos. O aluno também terá que aprender a ordenar as idéias, pois verá que sem isso, seu trabalho não resultará em um bom resultado.

Sujeito 08:

Matéria: Português

I - Conteúdo Curricular

Dentro do conteúdo curricular em Língua Portuguesa, são os princípios da MORFO-SINTAXE que considero relevantes para um futuro trabalho de programação com LOGO. O aluno, em geral, sente grande dificuldade em entender e assimilar o processo sintático da língua. Se transpusermos para a linguagem do computador, veremos que a partir do momento que o aluno aprende, efetivamente, seu funcionamento, assim como seus comandos básicos, ele terá assimilado as características sintáticas do LOGO e, a partir daí, explorar a linguagem. Em Português, poderíamos chamar esses comandos básicos de Morfologia; sem uma base sólida sobre o assunto ficará mais difícil entender a Sintaxe. Dentro da Sintaxe os pontos de maior dificuldade são os processos de concordância e resência, mais em função da grande quantidade de variáveis do que pelo grau de dificuldade. A aplicação destes processos são extremamente importantes para a formulação clara, lógica e precisa do pensamento.

II - Características do Grupo de Alunos

Meu interesse é trabalhar com uma classe de 1º colegial, do período da manhã, com 24 alunos. Há por parte de todos uma expectativa muito grande em iniciar o trabalho. A maior vantagem é que praticamente todos os alunos possuem tempo disponível em outros períodos, além do fato de estarem motivados para tal projeto. Em virtude disto, será possível a formação de pequenos grupos que trabalharão em horários diferentes, não havendo prejuízo para ninguém.

A maior parte dos alunos que chegam ao colegial possuem um acúmulo de informações semelhantes "à maneira como bens materiais são armazenados nos depósitos". Sentimos que os conceitos foram "decorados", todavia não "assimilados". Praticamente chegam predispostos a não gostar ou a gostar menos de Português. A logicidade, clareza e objetividade em relação as estruturas frasais ficam muito aquém do que se espera deles.

III - Introdução ao LOGO:

O projeto deveria ser iniciado primeiramente através da apre-

sentação dos comandos básicos da máquina. A partir daí, a elaboração de exercícios elementares, utilizando-se dos comandos primitivos, estimulando o jovem a explorar a linguagem por si só. Ele logo perceberá que a Linguagem Logo é uma nova linguagem, uma linguagem de múltiplas facetas, infinita mesmo, por isso excitante. Assim, gradativamente, os programas, por ele iniciados, se ampliarão, atingindo os objetivos por todos nós propostos no projeto. O tempo necessário para a introdução do mesmo, poderia ser aproximadamente de um bimestre, podendo ser reduzido ou ampliado, dependendo do aproveitamento dos alunos.

IV - Propostas de Atividades de Programação

Tendo-se em vista que as duas idéias fundamentais da Filosofia LOGO são a de que "é possível construir computadores de modo que aprender a comunicar-se com eles seja um processo natural e que aprender a comunicar-se com ele pode mudar a maneira como outras aprendizagens acontecem, isto me leva a crer que propor atividades não é o objetivo básico deste trabalho. Como Papert diz: "não se pode pensar seriamente sobre o pensamento sem pensar sobre pensar alguma coisa" e o meu ideal é levar o aluno a pensar em Língua Portuguesa, a partir de orientações e informações básicas. Serão essas orientações e informações que propiciarão ao aluno "criar condições" para a manipulação das idéias e conceitos com os quais ele vai trabalhar.

Sujeito 09:

Matéria : Física-Téc.Laboratório-Química

I - Conteúdo Curricular

1 - As idéias relevantes para o meu trabalho estariam dentro da área de cinemática e dinâmica (mecânica).

2 - Na cinemática a idéia de movimento é bastante importante porque no seu dia a dia, os alunos tem um contato com o movimento através do andar a pé, de ônibus, o movimento de outras pessoas, quero dizer, um aprendizado espontâneo que acontece devido a necessidade do seu cotidiano. A partir do momento que essa idéia de movimento passa a ser entendida, ela passa a ser uma idéia poderosa e já torna-se parte de seus conhecimentos, de um modo seguro, já é uma idéia segura, que ele tem do domínio sobre ela e pode manipulá-la com segurança.

Na dinâmica, as idéias de energia são muito importantes, porque também é um aprendizado espontâneo, intuitivo que pode se transformar em conhecimentos seguros. Ao redor dele estão todas as informações que poderá selecionar e incorporar no seu conjunto de conhecimentos.

II - Características do grupo de Alunos :

Os alunos que eu pretendo trabalhar são os do 1º colegial A. Prefiro trabalhar com toda a classe porque é uma classe de 25 alunos e poderia separar em pequenos grupos de 3 alunos. Não penso em selecionar porque não sei como se comportarão frente a nova experiência os chamados bons alunos e também porque penso que todos devem ter acesso a essa nova experiência.

As dificuldades que os alunos enfrentam é o de formar sua idéia, em cima de "coisas" que ele não tem intimidade, ou não consegue visualizar, os conceitos de energia, a idéia de movimento, de vetores são bastante reclamados pelos alunos.

III. Introdução ao LOGO:

1 - Informar aos alunos o que é um computador, qual a sua função na ajuda do aprendizado. Colocar os alunos e a máquina em relação de amizade.

2 - Aprender a ligar o computador, tomar todas as precauções para não danificá-lo.

3 - Explicar sobre o disquete, qual sua função, explicar como dar entrada no programa.

4 - Explicar o teclado, como manipular com ele. Resumindo, repetir aquilo que tivemos na introdução no nosso curso.

Como já foi discutido na pergunta II.1, os alunos a princípio seriam o do 1º colegial, mas existe a possibilidade de trabalhar com outra classe também paralelamente, que seria o 3º colegial, a parte de óptica. O tempo não posso precisar, porque não há um cronograma na escola de trabalho.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

As idéias de movimento e energia são as mais importantes para serem desenvolvidas porque, no movimento, o aluno já possui informações do seu dia a dia. Movimento está relacionado com deslocamento e a tartaruginha executa os movimentos que pedimos; cria-se uma idéia mais poderosa, no momento que a tartaruga executa o comando. A noção de vetores, pode ser trabalhada, quando o rastro da tartaruga aparece no vídeo. Então através desses desenhos (rastros), que são deixados no vídeo pela tartaruga, visualizam-se a trajetória o vetor deslocamento; o movimento. Fica mais fácil desenvolver os conceitos de aceleração, velocidade etc.

Sujeito 10:

Matéria: Química

I - Conteúdo Curricular:

1 - As "idéias" que consideramos relevantes, a ponto de serem trabalhadas e exercitadas numa atividade de programação com LOGO, são aquelas ligadas aos princípios e pertencentes ao cotidiano do aluno, ou seja, aquelas inerentes aos fenômenos mais comuns, dos quais faz parte o próprio aluno em seu dia a dia.

2 - Entre tantas "idéias" e como experiência, gostaríamos de incluir num trabalho com LOGO: o método científico, princípio da conservação da energia, as propriedades das substâncias e suas aplicações. A proposição seria: 1ª A partir das aplicações das substâncias os alunos chegariam as propriedades das mesmas e conseqüentemente, dentro das condições, ao método científico. 2ª A partir de observações do ciclo energético na natureza os alunos seriam "intuídos" a descobrirem o princípio da conservação da energia.

Estas "idéias" assim abordadas, satisfazem as condições para se tornarem poderosas, pois, são fundamentais e abrangentes, isto é, sua aplicação é vasta, encontram-se relacionadas na natureza, são facilmente observáveis e fazem parte da intuição do aluno. Além disso, dão margem para a continuidade, extrapolação à outras, possivelmente o aluno irá se aprofundando no domínio de conhecimento.

II - Características do grupo de Alunos :

1 - Inicialmente pretendemos trabalhar com um grupo selecionado de alunos como planta-piloto. Esse grupo seria dividido em subgrupos, a fim de serem ajustados, observados, relacionados e avaliados após um período experimental. Enfim, dependendo dos resultados poderíamos extrapolar a mais alunos.

2 - Na abordagem do conteúdo ou "idéias", os alunos não possuem um método de pensamento lógico, uma forma de raciocínio. Não observam dados, não organizam, não experimentam, não estabelecem relações (se o fazem é de modo precário), enfim não procuram explicações. A vista desses fatos é que selecionamos um conteúdo, para que ele mesmo descubra e aplique aos demais metodicamente.

III - Introdução ao LOGO:

1 - Para a execução do projeto, proporíamos um grupo de oito alunos, inicialmente, previamente selecionados e divididos em 4 subgrupos de 2 alunos. Seriam observados durante um período de 2 meses. Em horários diferentes, usariam o computador durante 2 horas, em 2 ou 3 vezes por semana. Durante esse período faríamos coleta de dados, observações controladas, experiências, e avaliações periódicas, até os resultados finais.

(Como se observa, esse esquema está um tanto arbitrário e seu objetivo é apenas dar uma noção de como seria organizado a realização do projeto).

IV - Propostas de Atividades de Programação:

1 - Para "criar condições" para a manipulação das idéias e conceitos, e tendo em mente que a atividade em LOGO é basicamente a programação, proporemos as seguintes atividades aos alunos:

- 1º Ensina-se procedimento de como ligar o computador.
- 2º como inicializar o sistema LOGO com os procedimentos até o conhecimento da tartaruga.
- 3º Exploração dos movimentos da tartaruga com proposição de problemas elementares.
- 4º Criação de procedimentos
- 5º Utilização de números, palavras, listas.
- 6º Comandos principais ou recursos disponíveis.
- 7º Exercícios de programação.

Sujeito 11:

Matéria: Língua Portuguesa e Literatura Brasileira

I - Conteúdo Curricular

1 - Acho interessantes os seguintes tópicos:

- a) Conectivos -conjunções coordenativas
 -conjunções subordinativas
 -pronomes relativos
- b) Resência Verbal e Nominal
- c) Colocação dos Pronomes átonos oblíquos
- d) Crase
- e) Criação de Textos

2 - Para iniciar um trabalho com LOGO, acho interessante começar com conectivos porque imagino ser este o aspecto gramatical mais fácil de se trabalhar com atividades de programação. Gostaria também de experimentar atividades de programação com Resência Verbal e Nominal, Colocação de Pronomes, Crase e se possível Criação de Textos.

II - Características do grupo de alunos.

1 - Pretendo desenvolver o projeto com alunos da 2a.série A, do período da manhã. A princípio gostaria de trabalhar com a classe inteira (19 alunos). Em consulta à classe, todos demonstraram interesse pelo projeto, mesmo que fosse desenvolvido em período diferente.

2 - Grande parte dos problemas encontrados nas redações escolares se deve ao fato dos alunos não saberem usar os conectivos adequados para estabelecer a ligação lógica das idéias no período. Quanto aos outros tópicos, há uma dificuldade normal.

III. Introdução ao Logo:

Se possível, poderíamos tentar a introdução à linguagem em conjunto com os outros professores participantes do projeto. Caso isto não seja possível, será necessário um estudo em conjunto com os professores para a distribuição dos horários.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Sujeito 12:

Matéria : Matemática

I - Conteúdo Curricular.

As idéias mais relevantes que considero para um trabalho de programação em LOGO são :

- 1.1. Conceito de Função
- 1.2. Estudo das figuras geométricas
- 1.3. Estudo dos sólidos
- 1.4. Matemática Financeira

Dentre as idéias acima relacionadas a que indico para um trabalho inicial com LOGO é o desenvolvimento do conceito de Função porque:

- a) possibilita uma exploração de todos os comandos para movimentar a tartaruga.
- b) permite utilizar o operadores aritméticos e lógicos da linguagem LOGO
- c) permite o aluno partir de uma situação problema simples e evoluir gradativamente para situações mais complexas e com isto, o aumento e o grau de dificuldade.
- d) expandir o conceito de função para o campo da física e daí desenvolver um estudo completo do movimento de um corpo.

II - Características do grupo de Alunos:

- 1 - Grupo com um máximo de 15 alunos selecionados a partir de classes distintas do 2º grau.
- 2 - Abaixo relaciono as dificuldades iniciais dos alunos.
 1. compreender os comandos da linguagem LOGO
 2. desenvolver um processo para associar os comandos do LOGO com as idéias do projeto.

III. Introdução ao LOGO

- Curso de Programação em LOGO fora do horário de aula
- duração : 30 horas
- turmas com 15 alunos no máximo
- alunos/micro =3
- aulas teóricas = 10h
- aulas práticas = 20h

conteúdo

- a) comandos de controle do micro
- b) comandos da linguagem LOGO
- c) comandos de controle de programas
- d) tratamento de arquivos.

IV - Proposta de Atividades de Programação:

- a) 4 horas atividades/semana
- b) seleção do grupo de alunos 2 semanas
- c) desenvolvimento do curso 5 semanas
- d) manipulação de idéias e
conceitos pelos alunos 5 semanas

Durante o desenvolvimento do curso serão propostos exercícios que vão de encontro com as idéias básicas do projeto.

Assim por exemplo: "elaborar um programa que multiplique um número qualquer por 3 e mostre o resultado na tela.

Sujeito 13:

Matéria: Biologia

I. Conteúdo Curricular : Parasitologia

1 - "Idéias" relevantes:

- Relações ecológicas (comensalismo, simbiose, mutualismo, parasitismo, etc)
- Parasitologia no sentido amplo e restrito.
- Parasitas: endoparasitas e ectoparasitas
- Hospedeiros: intermediário e definitivo
- Protozoários
- Helmintos
- Ciclo de Vida de cada parasita considerado
- Coleta de material adequado para se fazer exames.
- Tipos de exames
- Cada parasitose apresenta sintomas, tratamento e profilaxia especiais.

2 - É difícil escolher apenas uma ou algumas idéias uma vez que todas são relevantes dentro do conteúdo considerado como um todo. Assim pensando, gostaria de abordar algumas idéias a cada programação, mas também gostaria que as programações pudessem ser "amarradas" umas às outras dando então idéia de síntese do conteúdo.

II - Características do grupo de alunos

1 - Alunos da 3a.série (2º grau) de Patologia Clínica (Curso Profissionalizante), período da manhã. Pretendo trabalhar com um grupo (pertencente a esta série) cujo critério de seleção será a disponibilidade e o interesse do próprio aluno. Muitos desses alunos ainda permanecerão na Escola, no próximo ano, cursando a 4a.série.

2 - As dificuldades mais importantes que notei até agora são no aprendizado das protozooses. Quando se fala num ectoparasita como o piolho ou num verme como a lombriga, não percebo nos alunos grandes dificuldades, porém quando se fala em toxoplasmose ou leishmaniose, as dificuldades de aprendizagem, são maiores. Acredito ser um dos motivos o fato dos protozoários serem microscópicos. Da mesma forma, é difícil falar em ovos de lombriga se os mesmos só são vistos com o auxílio do microscópio. Essas dificuldades serão diminuídas com as aulas práticas.

III. Introdução ao Logo

Gostaria de usar o mesmo esquema de atividades proposto para o nosso grupo de professores. O tempo necessário, acredito que será aproximadamente o mesmo.

Pretendo trabalhar com o grupo no período noturno.

Quatorze alunos demonstraram interesse e destes apenas 3 não poderão participar do projeto porque fazem "cursinho" à noite. O grupo deverá ser formado por 10 a 11 alunos. Gostaria de dividi-los em 2 turmas, cada turma com 3 aulas semanais.

IV - Propostas de atividades de Programação.

Uma das propostas seria a realização de um trabalho (programação) que relacionasse os sintomas apresentados nas parasitoses (endoparasitas) com as doenças. Poderia (e aí espero a sugestão do aluno) organizar um programa de maneira que dados os sintomas a máquina forneça as possíveis doenças.

Uma outras programação, essa muito simples, seria, dado o nome da doença a máquina fornece o nome científico da parasita responsável ou vice-versa.

Havendo a suspeita de uma possível parasitose deve-se realizar exame(s) para definir o diagnóstico. Dependendo dos locais do corpo humano onde vivem os parasitas (parasitas intestinais, cavitários, sanguíneos, tissulares) a coleta de material para exame será distinta. Assim pode-se programar quais os exames e os materiais coletados para cada doença parasitária. Uma vez que os exames são como receitas que se repetem o computador poderá fornecer a "receita" de cada exame quando solicitado.

Outra proposta, essa bem mais complexa, seria relacionar com os sintomas os hábitos de vida dos parasitas. Assim a Cardiomegalia (que é um sintoma) na Doença de Chagas, é devida à destruição das células cardíacas (mostrando que os parasitas penetram nas células, se reproduzem e em seguida rompem as células para novas invasões e no lugar dessas células forma-se um tecido de cicatrização) e na Ancilostomose (amarelão) é devida a hipertrofia (aumento do tamanho das células) provocada pela anemia que por sua vez é causada pelo hábito que os vermes têm de sugar sangue do hospedeiro.

Poder-se-ia ainda programar as parasitoses com os modos de transmissão das doenças. os parasitas monoxenos têm um ciclo de vida mais simples enquanto os parasitas heteroxenos envolvem em seu ciclo outros hospedeiros que são importantes

na transmissão das doenças. Ainda dentro desse programa pode-se esquematizar (desenhar) o ciclo de cada parasita.

Observação: Está claro que para poder fazer essas programações a pesquisa bibliográfica será necessária. Gostaria de pedir para cada aluno registrar todas as palavras e expressões desconhecidas para que ele realize novas pesquisas.

Ao final de cada programação deverá, estar pronta uma lista de vocabulário e uma da bibliografia consultada.

Sujeito 14:

Matéria: Química

I - Conteúdo Curricular:

1. Inicialmente pensei num conteúdo curricular de 1a. série do II grau:
 - a) peso atômico b) Isótopos, Isóbaros e Isótomos c) mol
 - d) Distribuição eletrônica e n^{os} quânticos e) classificação dos elementos. f) Leis das Transformações dos gases.
2. no projeto em questão, entre tais idéias, eu selecionaria:
 - Distribuição eletrônica e n^{os} quânticos por julgar de grande importância no currículo da 1a. série e por ser um assunto que a princípio o aluno acha complicado e depois de dominado acaba gostando, o que torna assunto de muitas aulas.
 - Leis das Transformações dos gases incluiria no trabalho LOGO porque acho que é um campo vasto, com muito jogo de fórmulas e raciocínios que a meu ver o aluno gostaria de usar o computador no referido assunto.

II - Características do grupo de Alunos:

- 1 - Pretendo desenvolver o projeto em questão com os alunos que mais se interessarem pelo assunto. O grupo será selecionado através de um questionário que terei programado (1a. série do II grau).
- 2 - Quanto à 1a. idéia (distribuição eletrônica e n^{os} quânticos) acho que a dificuldade encontrada pelos alunos se dá ao fato de ser um conteúdo um tanto abstrato dentro de uma disciplina concreta a meu ver que é a Química.
 - Quanto as Leis das Transformações químicas, incluí no trabalho por ser um campo vasto com fórmulas e resoluções de problemas em grande escala.

III. Introdução ao Logo:

- 1 - Para a introdução do LOGO, proporia aos alunos algumas atividades, como comandar os movimentos da tartaruga.
 - Pensei em fazer 3 grupos de 6 alunos (2 por computador) sendo que cada grupo teria 2 horas (2 aulas) 2 vezes por semana. Restando-me algumas aulas disponíveis para a preparação destas atividades.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

- Procurarei seguir as atividades de programação usadas neste curso para "criar condições" de manipulação das idéias e conceitos que pretendo trabalhar no projeto, como :

- a) Desenhos traçados pela tartaruga
 - b) Jogos com palavras e listas
 - c) Jogos com números utilizando as operações aritméticas
 - d) Substituição de parâmetros fixos por variáveis, etc.
- Enfim pretendo fazer apostilas com tarefas que facilitem a manipulação de idéias e conceitos no uso do computador.

Sujeitos: 15:

Matéria: Matemática

I - Conteúdo Curricular.

"Funções" é a idéia básica para todo o desenvolvimento do conteúdo da 1a. série.

II - Características do grupo de Alunos:

- 1) Dos alunos da 1a. série (talvez 2a.) que quiserem participar pretendo trabalhar com um grupo de aluno (talvez 18) pois o nº de computadores e o tempo disponível não permite trabalhar com a classe toda.
- 2) Falta de raciocínio e pré-requisito.

III. Introdução ao LOGO:

Atividades onde fossem progressivamente introduzidos os elementos básicos da programação.

3 turmas de 6 alunos cada. 2 horas por semana para cada turma.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Ex: 1) Faça um procedimento onde apareça na tela os nºs naturais de 15 até 200.

2) Faça um procedimento onde apareça na tela os múltiplos de 7 entre 20 e 477.

Sujeito 14:

Matéria: Inglês

I - Conteúdo Curricular:

- 1- a) Tempos Verbais: Simple Present
Present Continuous
Simple Past
Future
- b) elaboração de frases que perguntando ou respondendo pois há falta de estruturação para a elaboração de pequenos diálogos.
- c) substantivos, adjetivos, preposições, verbos, para que se possa estruturar a língua.
- 2- Todas deveriam estar incluídas num trabalho com LOGO pois elas estão interligadas em uma frase e há falta de pré-requisitos.
- Exemplo: ensinar "animais" em relação ao tempo verbal "Simple Present" (ações) interrogativos com "does".

II - Características do grupo de Alunos:

- 1 - Visto as classes serem numerosas, pretendo trabalhar com 2º ano Turismo, noturno com menos alunos. Caso não possa ser feito no período de aula/noite, trabalharei com grupos de alunos que possam comparecer em outro período diferente do seu e que demonstrem interesse pelo aprendizado. Esse grupo seria de 4 alunos ou mais (2 por computador) e 3 horas semanais por grupo.
- 2 - Falta de pré-requisitos e acomodamento naquilo que sabem. Falta de raciocínio, de pensar. O computador motivará estes alunos. Abrirá um novo espaço para eles. Muitos fazem exercícios sem entender o porquê daquilo, sem qualquer raciocínio. Outros nem sabem pensar.

III. Introdução ao LOGO:

1. O aluno explorará a linguagem por si só, recebendo algumas orientações e informações usando a máquina. As atividades terão o papel de estimular o aluno a usá-las, pensando sobre elas, assimilá-las e incorporá-las aos seus conhecimentos. Por haver 3 computadores, os alunos trabalharão sempre em pe-

quenos grupos, discutindo, trocando idéias, raciocinando e pensando sobre a atividade proposta.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Implementar situações de programação onde as idéias selecionadas serão manipuladas pelos alunos, através de jogos, sorteio de palavras para a formação de frases (uso do adjetivo) com o objetivo de levar o aluno a pensar, raciocinar, fazer perguntas, tipo jogo dos animais onde os alunos pensarão em um animal, farão pergunta sobre ele, usando "Does"-auxiliar, que diferencie do animal dado pelo computador e também darão uma resposta usando o tempo "Simple Present" 3a.pessoa do singular. Assim o aluno vai enriquecer o seu vocabulário, usar interrogativas, formar frases, pensando e raciocinando).

Sujeito 17:

Matéria: Matemática

I - Conteúdo Curricular:

- 1- Geometria Plana. Construção de figuras, partindo delas para o estudo de ângulos, perímetros, áreas, etc.
- 2- a idéia seria partir da construção de linhas para a construção de figuras. Com os movimentos da tartaruga no vídeo, seria mais fácil a visualização e sistematização de ângulos e propriedades das figuras.

II - Características do grupo de Alunos:

- 1 - O projeto visa alunos do 2º ano de Magistério. Seria executado com grupo de 6 a 9 alunos que serão escolhidos a partir do interesse e disponibilidade que apresentem sobre o desenvolvimento do projeto.
- 2 - Falta de controle com a geometria, que é sempre relegada ao final do ano (como conteúdo) e quase nunca vista.
Falta de pré-requisitos em quase toda a parte da geometria.

III - Introdução ao LOGO:

Depois de receber algumas informações básicas sobre o uso do computador e linguagem o aluno terá liberdade para fazer sozinho uma exploração tendo ajuda quando solicitada. Cada grupo de 2 a 3 alunos trabalhará com um computador num total de 2 a 3 horas por semana (fora do horário de aulas).

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Traçado de linhas abertas e fechadas, horizontais, verticais, inclinadas, concorrentes, paralelas, perpendiculares, linhas poligonais fechadas simples, polígonos, perímetros, áreas, ângulos.

Sujeito 18:

Matéria: Matemática - Física

I - Conteúdo Curricular:

Funções é base para todo o currículo de Matemática no 2º Grau.

II - Características do Grupo de Alunos:

1 - Já que é um projeto não poderia ser aplicado à uma classe toda. Pensei em selecionar para que o aluno tivesse mais tempo de lidar com a máquina.

2 - Falta de pré-requisitos. O problema maior não está no conteúdo em si e nem nos pré-requisitos e sim na falta de hábito de pensar.

III - Introdução ao Logo:

De 6 a 9 alunos cada 2 horas por semana.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Pensei em fazê-los trabalhar com geometria, sequências numéricas e resolução de equações de 1º e 2º grau até dominarem razoavelmente a linguagem.

Sujeito 19:

Matéria: Física

I- Conteúdo Curricular:

- 1 - Estudo dos movimentos dos corpos.
- 2 - Movimento uniforme e movimento uniformemente variado. Porque é nesta parte do conteúdo que os alunos encontram mais dificuldades.

II - Características do Grupo de Alunos:

- 1 - Um grupo pequeno de alunos: até 10 alunos.
- 2 - Falta de base matemática, dificuldade de relacionar uma coisa com a outra, isto é, dificuldade de pensar organizada-mente.

III - Introdução ao LOGO:

Seriam dados os elementos básicos de programação em 10 horas semanais.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Soluções de problemas envolvendo conceitos de cinemática, cálculo da velocidade e aceleração dos corpos. Acho que poderia até fazer mais coisas dentro deste conteúdo, mas tenho encontrado ainda bastante dificuldade em fazer programações em LOGO.

Sujeito 20:

Matéria: Matemática

I - Conteúdo Curricular:

- 1 - Pensei no currículo dos 2^{os} colegiais (Trigonometria/Matrizes/Determinantes/Geometria no Espaço/Fatoriais/Bin.de Newton/Combinatória/Probabilidades).
Dentro do currículo dos 2^{os} colegiais que estabeleci em minha escola, pensei em trigonometria - estudo da circunferência, construção de arcos, ângulos e as relações entre eles.
- 2 - Pensei a princípio, numa pessoa que tivesse que se orientar num local como o mar, o deserto, numa viagem interplanetária - então pensei em recursos em linha reta e/ou principalmente em ângulo. Então a localização de pontos no plano e no espaço em trajetória curvilínea (como a orientação de vários aviões etc) - foi o que me levou a pensar em trigonometria. Pensei também no aspecto do aluno que sente dificuldades em aprender tal assunto e o seu significado na vida prática.

II - Características do grupo de Alunos:

- 1 - Conclui que teremos que trabalhar com grupo de alunos escolhidos nas classes de 2^{os} colegiais. Pensei então em critérios para a escolha destes alunos:
 - a) alunos com disponibilidade de horário - pois eles teriam que trabalhar com o início em horário que não fosse o de aulas.
 - b) alunos com dificuldades em Matemática - e também com disponibilidade de horário - para facilitar uma possível e posterior avaliação se o projeto em questão trouxer alguma modificação de atitudes por parte dos alunos.
- 2 - Encontro alunos com dificuldades de raciocínio em geral - não sabem operação, têm vícios de aprendizagem e não sabem raciocinar logicamente em campo nenhum (mesmo os que não envolvam Matemática).

III. Introdução ao LOGO:

Observando que o treinamento em LOGO com três professores para cada computador seria o ideal, conclui que para os alunos essa medida também seria válida - 3 ou no máximo 4 alunos por computador. Como teremos que trabalhar com 3 micros então a quantidade máxima por turma deveria ser 9 a 12 alunos.

- Quanto ao uso do computador achei que os professores que trabalhassem com classes do período noturno deveriam usar computadores de manhã ou à tarde, conforme a disponibilidade do professor ou dos alunos. Os professores de classes do período da tarde trabalhariam de manhã ou à noite e os do período da manhã com os alunos que tivessem disponibilidade para tarde ou noite.

- Quanto ao tempo a ser gasto neste projeto não sei fazer nenhuma consideração a priori, isto é, sem (conhecer) saber quais alunos trabalharão etc.etc.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Além de ensinamentos mais elementares de como ligar e desligar o computador achei que para o projeto que pretendo desenvolver seria conveniente.

- a) Falar com os alunos sobre os principais comandos como PF,PT,PE.
- b) Falar com os alunos sobre os comandos que o auxiliem a construir figuras como quadrado, retângulo, círculo,...etc.
- c) Começar a introduzir nesta parte do projeto, instruções de como elaborar programas simples.
- d) Quando o aluno souber trabalhar na construção de figuras como o círculo creio que será fácil para ele construir também a metade de um círculo, o quarto de círculo e posteriormente, identificar com π , $\pi/2$, $\pi/4$ e também $\pi/3$, $\pi/6$,...etc.
- e) Pensei finalmente em levar o aluno a construir o gráfico da função $\sin x$ e $\cos x$ no início, mas sobre este aspecto do programa acho que terei que elaborar um programa com detalhes como colocar o sistema de eixos coordenados, a colocar o ponto no vídeo, etc.

Sujeito 21:

Matéria: Biologia

I - Conteúdo Curricular:

1 - Memorização e reconhecimento dos agentes causadores das doenças.

2 - Doenças causadas por vírus, bactérias, protozoários.

Para que os alunos tenham maiores informações destas doenças, como são transmitidas, fazendo com que estes evitem a contaminação das doenças.

II - Características do grupo de Alunos:

1 - Com grupo de alunos que se interessem pelo projeto, independentemente se gostam ou não de Biologia.

2 - Relacionar os agentes patosênicos com as respectivas doenças.

III - Introdução ao LOGO:

1 - a) Iniciar o projeto informando o que é a linguagem LOGO.

b) Ensinar como ligar o micro-computador.

c) Trabalhar com os comandos primitivos do LOGO

d) Trabalhar com listas e palavras

e) Iniciar o projeto em Biologia.

Trabalhar com 2 alunos para cada computador, no máximo 3 alunos. O tempo do projeto dependerá da reação dos alunos. Se estes tiverem dificuldades necessitará de mais tempo, mas se não apresentarem dificuldades o projeto levará menos tempo.

IV - Propostas de Atividades de Programação:

Modo de transmissão de determinados agentes patosênicos, a infecção e a profilaxia.

Sujeito 22:

Matéria: Matemática

I - Conteúdo Curricular

1. Ficou estabelecido que o projeto será desenvolvido com alunos da primeira série do 2º grau.

O currículo desta série abranse todo o estudo das funções, detalhando as funções lineares, quadráticas, exponencial, logarítmica e trigonométrica.

Para fixação, através do LOGO, achei prudente trabalhar com alguns conceitos, que tem aplicação nas diversas funções.

Em ordem de desenvolvimento do trabalho, relaciono-os:

a) Lugar geométrico - procurando fixar o conceito de infinitos pontos com uma mesma abscissa, ou com uma mesma ordenada;

b) Colocação de pontos no sistema cartesiano (plano e espaço), procurando fixar a visão plana do aluno, e se possível a visão espacial;

c) Simetria - procurando fixar a existência de eixos que não os originais do sistema cartesiano;

d) Paralelas e perpendiculares - procurando preparar o aluno para o estudo das funções acima citadas.

Após estes 4 tópicos acima, nos quais usarei somente a tela com a tartaruga, pretendo chegar a um estudo maior, com as 3 primeiras funções citadas: linear, quadrática e exponencial. (Não pretendo, pela extensão dos assuntos, fazer qualquer abordagem relativa às funções logarítmicas e exponencial, digamos: trigonométricas).

II - Características do grupo de alunos:

Tendo em vista a determinação de apenas um computador para a nossa unidade, e a conseqüente inexistência de condições estatísticas de avaliação, pretendo aplicar o projeto:

a) Com 6 alunos, com o nível mais heterogêneo possível, em duas turmas de 3, com aulas de 1 hora e meia, duas vezes por semana.

Desta forma serão: 6 horas de trabalho do professor
3 horas de trabalho por aluno.

b) Com 4 alunos, escolhidos entre os melhores dos meus primeiros anos, em uma só turma, com aula de 2 horas em um só dia da semana.

Observação: Achei prudente dividir em dois grupos distintos - um homogêneo e outro heterogêneo - para justificar:

- a) com o homogêneo - o desenvolvimento maior da pesquisa
- b) com o heterogêneo - condições de avaliação e estatísticas referentes ao projeto.

Com estes grupos, serão usadas 6 horas de trabalho, sendo as outras duas usadas por mim para aprofundamento do trabalho em contato direto com a máquina.

Quanto às dificuldades, embora difícil de avaliar num grupo heterogêneo, penso eu que estão diretamente relacionadas com as "idéias" por mim selecionadas para o trabalho, cf citado no item referente ao conteúdo curricular.

III - Introdução ao LOGO

Minha proposta é :

- Conscientização dos alunos do papel do computador hoje, propondo meios de um maior conhecimento de informática;
- Paralelo ao item acima, conscientização do aluno no que refere ao processo ideal de aprendizagem, enfocando a origem do LOGO e seus meios;
- Dinâmica de grupo sobre a filosofia do LOGO, e a confecção de alguns protótipos através de teatralização.
- Conhecimento da máquina em si, seu funcionamento e método de comandá-la.
- Brincar com o computador, tendo em vista a desmistificação da máquina, enfocando ser ele apenas mais um meio de aprendizagem.
- Trabalho em sim, com o uso da tartaruga.

IV - Proposta de atividades de programação

Após cumpridos os quesitos do item 3 acima, pretendo que meus alunos construam programas que abordem as três funções esco-

lhidas para o trabalho.

Observações finais:

1. A avaliação dos alunos no projeto EDUCOM fará parte integrante da nota do bimestre, sendo portanto uma atividade controlada e avaliada com análise do trabalho, desenvolvimento, interesse, e criatividade dos alunos.
2. O uso do computador pelos alunos será em horário distinto do das suas aulas.
3. Caso tenhamos também a impressora (?), as aulas, além de gravadas deverão ser impressas. (para avaliação do professor e acompanhamento, quando solicitado, pelo EDUCOM-U-NICAMP)
4. A biblioteca da escola deverá ter bibliografia mínima sobre o LOGO bem como informação, mesmo que pouca, sobre informática.
(Este item já está sendo trabalhado por mim).