

2. Dados Gerais

2.1 Identificação

Entidade: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Qualificação: Instituição de ensino superior

Cargo do Dirigente: Reitor

2.2 Setores responsáveis pelo subprojeto:

PROGRAD - Prô-Reitoria de Graduação

PROPESP - Prô-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Endereço: Av. Paulo Gama nº 110

90 000 - Porto Alegre - RS

Fone: (0512) 25-4932

Telex: 0511055

R E S U M O

Este conjunto de atividades propõe a realização de experiências com o uso da Linguagem LOGO, apoiadas na Psicologia de Piaget, visando construir modelos para o uso do computador como recurso para melhorar a aprendizagem do aluno de 2º Grau.

Deverão ser realizadas no período 1984/1985, com três tipos de alunos :

a) do curso de magistério (Escola Normal), porque melhorias nesse tipo de ensino poderão se refletir diretamente no Ensino de 1º Grau; e porque também nesses cursos as condições para aprendizagem de conteúdos científicos e tecnológicos têm se mostrado muito restritivas;

b) do curso técnico-industrial (Escola Profissionalizante), porque parece oportuna a familiarização do aluno com o computador, principalmente se ele puder ser usado na simulação de micro-mundos para solução de problemas teóricos e práticos;

c) do curso de 2º Grau do Ensino Municipal que atende população de baixa renda e, na maioria, adolescentes que já trabalham, para os quais o estudo formal exige grande esforço e apresenta pouca produtividade.

As atividades são definidas em diferentes tipos de sessões de programação envolvendo 1 professor e 1 aluno no primeiro momento e, duplas ou grupos de alunos, assistidos pelo professor, a seguir. Elas deverão servir ao mesmo tempo à construção de modelos de interação cognitiva professor X aluno e aluno X aluno no computador, e à produção de materiais. Os modelos e materiais elaborados a partir do estudo dos dados colhidos durante as sessões de programação serão usados por outros alunos e professores, na fase de expansão, e servirão ao treinamento continuado de professores.

Durante os 8 trimestres de duração do projeto EDUCOM / UFRGS este conjunto de atividades de programação será assim distribuído : nos dois primeiros trimestres trabalho com conteúdos de matemática e física que já estão sendo desenvolvidos nos projetos de pesquisa do Laboratório de Estudos Cognitivos ; nos quatro trimestres subsequentes com conteúdos de linguagem, biologia, química, geografia, música e artes plásticas ; nos dois últimos trimestres os modelos e materiais produzidos deverão ser testados em toda a população de alunos das três escolas envolvidas.

Para a realização da experiência deverão ser feitos convênios entre a UFRGS e a SEC/RS e entre a UFRGS e a SMEC/PA, dentro dos convênios de colaboração recíproca já existentes, e para o que já foram feitos os primeiros entendimentos. Os professores do ensino público que se inscreverem nestas atividades deverão ter parte de sua carga horária liberadas para tanto. A qualidade da experiência será também avaliada pelo envolvimento espontâneo e continuado de professores e alunos.

A orientação das atividades e a produção de teoria e de materiais será de responsabilidade da equipe interdisciplinar de especialistas que já trabalha, desde 1981, com a Linguagem LOGO, no LEC. Esta equipe passará a trabalhar solidariamente com os professores das diferentes áreas de conteúdo e com os técnicos das escolas-piloto. Nas primeiras fases serão usados os equipamentos do Projeto EDUCOM, mas espera-se que a comunidade e o sistema passe gradativamente a equipar os ambientes conforme a avaliação dos resultados das experiências.

Este conjunto de atividades emerge de duas dimensões implícitas embora ainda não elaboradas na própria obra de JEAN PIAGET :

- o interesse pelas estruturas da inteligência que poderiam desenvolver-se, em oposição àquelas que se desenvolvem atualmente nos alunos, e

- a construção de ambientes de aprendizagem que favoreçam esse desenvolvimento.

INTRODUÇÃO

As experiências brasileiras de utilização do computador como instrumento auxiliar no processo ensino-aprendizagem começaram a surgir no início da década de 70. A UFRGS já estava presente nesse processo, marcando o pioneirismo dessa utilização em nossa realidade e, atualmente, destaca-se no cenário nacional pela maturidade que apresenta na área, como de corência do acúmulo de mais de dez anos de experiência.

Fazendo um breve retrospecto histórico dessas realizações, o primeiro estudo nesta Instituição foi feito pelo Prof. Rolando Axt em 1973, utilizando como recurso terminais de teletipo e display para um experimento simulado sobre conteúdos de Física para alunos do 3º grau. Posteriormente, o CPD desenvolveu um "software", sob a coordenação da Prof.^a Liane Tarouco, denominado SISCAI, que foi testado pela Prof.^a Lucila Santarosa, em uma experiência de avaliação com alunos da disciplina de Introdução aos Métodos Quantitativos do Pós-Graduação em Educação. Nessa experiência o CPD já possuía terminais de vídeo e a interação dos alunos processou-se com esse tipo de equipamento.

No mesmo período foi iniciada uma experiência de avaliação formativa com os alunos da disciplina de Computação Básica - FORTRAN, coordenada pela Prof.^a Lucila Santarosa. Vários professores do CPD, especialistas em conteúdo, participaram na montagem do banco de questões e na estruturação do feedback para cada item.

Outras experiências foram desenvolvidas, envolvendo basicamente a área de informática coordenadas pela Prof.^a Suelena Porto.

Na modalidade tutorial para o ensino de linguagem FORTRAN, WFL e BASIC estão disponíveis ainda no Sistema cursos sobre "Periféricos B 6700"; "Princípios Básicos do Comportamento" e "Função Linear para alunos do 2º grau".

Para a área da Saúde foram adaptadas ao SISCAI duas

simulações (Pneumo e Clínica) pelo médico Denis Martinez.

Essas primeiras experiências foram realizadas utilizando-se um computador de grande porte como recurso auxiliar do professor no ensino e na avaliação, dando ênfase à dimensão cognitiva e aos aspectos afetivos, como a atitude e a ansiedade dos alunos nesse processo interativo.

A partir de 1981, no Laboratório de Estudos Cognitivos, sob a coordenação dos professores Lélia Fagundes e Paulo Mosca, estão sendo realizadas pesquisas sobre:

- 1) o emprego do micro-computador com a linguagem LOGO, como um instrumento para desenvolver a inteligência do aluno, e saber;
- 2) os processos de aprendizagem utilizados pelas crianças quando elas estão programando em LOGO.

Estes trabalhos estão sendo feitos por uma equipe interdisciplinar de especialistas nas áreas da pedagogia, psicologia, computação, matemática, física, lingüística e medicina, contando também com a participação de professores de 1º e 2º graus.

Em 1982 o Centro de Processamento de Dados iniciou sob a coordenação da Prof.^a Liane Tarouco, o desenvolvimento de um "software" para microcomputadores denominado CAIMI.

Neste ano, sob a coordenação da Prof.^a Lucila Santarosa, a Faculdade de Educação desenvolve um projeto com alunos do 2º grau do Colégio de Aplicação utilizando microcomputadores.

Tal projeto envolve Educadores, Psicólogo, Orientador Educacional, especialistas em Informática e Professores do 2º grau da área de Ciências.

Atualmente na Universidade continuam estudos focalizando modelos e sistemas interativos com alunos de 2º grau, investigando as dimensões cognitiva e afetiva, utilizando microcomputadores. A tônica de todos os estudos realizados e em realização sempre foi e é marcada por parâmetros que definem um trabalho científico e pela seriedade com que os profissio-

nais da UFRGS tem enfrentado diferentes desafios e estudo em diversas áreas. A título de exemplo, esta Universidade desenvolveu e ofereceu à comunidade científica a primeira tese de Doutorado no País e, possivelmente a primeira dissertação de Mestrado, nessa área.

Além disso, a UFRGS tem estado presente, através de seus professores e pesquisadores, em todos os Seminários e Simpósios de Informática na Educação, promovidos no País pelos órgãos MEC, SEI, CNPq e FINEP, com o objetivo de definir uma política nacional de utilização do computador na Educação.

Essa presença, expressa através do relato dos estudos e investigações, do debate e da reflexão sobre o tema e de sugestões e recomendações, destaca a atuação dessa Universidade no cenário nacional.

Ademais, esses profissionais tem levado sua mensagem e divulgado seus estudos em vários Congressos, Seminários e Encontros que atravessam fronteiras (Anexo 1).

Essa ampla divulgação é observada também pelas publicações (Anexo 2), através de livros e artigos em revistas de renome nacional e internacional.

Frente a tudo isso, destaca-se ainda que a UFRGS:

- 1) Mantém há vários anos convênio de cooperação com a Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul (RGS) e contatos com a Secretaria da Educação do Município de Porto Alegre.
- 2) Desenvolve atividades de pesquisa, na Faculdade de Educação e no Centro de Processamento de Dados de forma integrada, sobre o uso do computador no ensino, desde 1978, congregando especialistas em Educação, Informática e Psicologia.
- 3) Desenvolve atividades de pesquisa no Curso de Pós-Graduação em Educação e Colégio de Aplicação integrando professores e alunos de 1º e 2º graus, utilizando microcomputadores.

- 4) Mantém atividade de ensino de informática no 2º grau, ministrada pelo Centro de Processamento de Dados, em seu Colégio de Aplicação.
- 5) Desenvolve atividades de pesquisa sobre o processo de aprendizagem em 1º e 2º graus, no Laboratório de Estudos Cognitivos, desde 1981.
- 6) Possui em seu corpo docente, bem como entre seus discentes de PG, professores e ex-professores do 2º grau.
- 7) Possui no currículo do Curso de Pedagogia, em todas as suas habilitações, disciplina de Computadores na Educação.
- 8) Possui no Centro de Processamento de Dados e no Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação uma equipe de técnicos e pesquisadores de alto nível e com larga experiência no desenvolvimento (projeto e implementação) de sistemas de computação (software e hardware), inclusive para ensino via computador.
- 9) Possui nos seus quadros, um professor ocupando a presidência da comissão de "Informática na Educação" da Sociedade Brasileira de Computação.
- 10) Possui nos seus quadros dois professores no Comitê Assessor da Comissão Especial de Informática na Educação - MEC/SEI/CNPq/FINEP.
- 11) Instituiu Comissão Interdisciplinar para a elaboração da proposta da UFRGS, para o projeto EDUCOM.

SUB - PROJETO II

"MICROS-MUNDO LDB" busca de novos recursos para ajudar o aluno a aprender"

COORDENAÇÃO DESTA ATIVIDADE ESPECÍFICA:

LEA DA CRUZ FAGUNDES

PAULO ROBERTO FERRARI MOSCA

EQUIPE:

ESPECIALISTAS:

LEA DA CRUZ FAGUNDES

PAULO ROBERTO FERRARI MOSCA

ANATOLIO LASCHUCK

JOSÉ FRANCISCO PORTO DA SILVEIRA

ASSESSORES:

SONIA ROVINSKI

CIBELE FAGUNDES MILAGRE

TREINADORES:

JANICE DE SOUZA KAZMIERCZAK

GLADIS RENATE WIENER BLUMENTHAL

LUIZ FERNANDO NUNES SÁ

MARILIA LEVACOV

1. Resumo

O Centro-Piloto EDUCOM-UFRGS surge, nesta Universidade, com a característica de um centro unificador de diversos projetos em andamento e que envolvem, especificamente, três unidades executoras: o Centro de Processamento de Dados, a Faculdade de Educação e o Departamento de Psicologia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Tal característica o coloca em situação de contar, no ato da implantação, com um amadurecido grupo de pesquisadores cujos estudos preliminares sobre o processo ensino-aprendizagem pelo computador orientam seu trabalho atual na busca de aperfeiçoamento de modelos e materiais, habilitando-o para contribuir de forma significativa para o impulso que se pretende dar à educação pela Informática no Brasil, com a vitalidade de um centro desenvolvido, não só pela experiência acumulada, mas também pela diversidade das contribuições que poderá apresentar.

Em vista disso, a comissão encarregada da implantação deste Centro-Piloto, acolheu nele os diversos projetos em andamento, unificando aspectos gerais de caráter financeiro e administrativo, mas respeitando sua individualidade metodológica e suas hipóteses de trabalho.

O leitor encontrará o resumo de cada um desses projetos, bem como outras informações relevantes para sua avaliação e análise, na descrição específica de cada um. Optou-se por esta forma de apresentação porque o Centro-Piloto é entendido, nesta Universidade, como um centro ou órgão que congrega atividades afins e que, como tal, tem por função precípua oferecer o necessário apoio para sua implementação.

Os projetos ou atividades específicas que darão início ao funcionamento deste Centro são três:

1. Desenvolvimento de sistemas de computação e formação de recursos humanos.
2. Utilização de microcomputadores no processo ensino-aprendizagem e seus efeitos nas dimensões cognitiva e afetiva.
3. Micro-mundos LOGO: Busca de novos recursos para ajudar o aluno a aprender.

1. INTRODUÇÃO

A entrada dos computadores no sistema educacional é um processo irreversível. Este ingresso se dará por canais que escapam à vontade dos educadores, pois trata-se de uma revolução tecnológica em curso. O que será desejável e poderá ser controlado será o modo como o computador será usado.

Com esta preocupação o Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) do Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul vem trabalhando com computadores, na investigação dos processos mentais de crianças entre 7 e 15 anos, desde 1981. Esse trabalho permitiu formar, na equipe interdisciplinar, dois especialistas e levantar conhecimentos na área.

O LEC surgiu em 1973 da preocupação de alguns pesquisadores com as dificuldades da aprendizagem de Matemática apresentada por crianças e por adolescentes na escola. Nele temos desenvolvido vários estudos sobre a inteligência da criança em nossa realidade, os quais deram suporte a vários projetos de melhoria do ensino. Além disso, os resultados desses projetos têm sido aproveitados nos Cursos de Licenciatura em Ciências e em Matemática, no Curso de Graduação em Psicologia no que se refere à formação do psicólogo escolar, no treinamento de professores em serviço, etc.

Os projetos sobre o desenvolvimento dos processos cognitivos de crianças, financiados pelo INEP, pelo CNPq e pela UFRGS, versaram sobre percepção, raciocínio lógico e matemático, representação mental do espaço, etc, tendo como quadro teórico fundamental a Epistemologia Genética de Jean Piaget. Além disso, o LEC tem organizado e desenvolvido Cursos de Pós-Graduação ao nível de Extensão e de Especialização, para professores de Matemática, professores de Ciências, psicólogos, médicos, reeducadores, etc.

A experiência acumulada pelos elementos do LEC, durante estes dez anos, mostra que em geral os treinamentos realizados com professores apresentaram fracos resultados no que se refere ao tipo de mudança pedagógica exigida. Na opinião dos membros do LEC, isto se deve, entre outras causas, à pouca valorização dada em nossa cultura ao modo pelo qual a criança espontaneamente aprende conhecimentos e ao quão trabalhoso é para o professor construir um ambiente estimulante para essa aprendizagem espontânea.

Motivados pela irreversibilidade da entrada dos computadores nas escolas e pelas dificuldades no ensino de Matemática, desde 1981 procuramos desenvolver projetos de investigação sobre a utilização de computadores na aprendizagem de Matemática por crianças. Em tais projetos foram investigados:

- a psicogênese da compreensão sobre espaço em crianças de sete a quinze anos;
- o raciocínio lógico-matemático de crianças com dificuldades de aprender a ler, escrever e calcular, e
- a interação entre a programação mental e a imagem mental em crianças de sete a quinze anos.

Nesses três estudos, foi construída e usada uma metodologia de pesquisa que junta o método clínico piagetiano (que nós já dominávamos) com a proposta de Seymour Papert de emprego da linguagem LOGO por crianças. A escolha do sistema de Papert foi feita porque ela, na sua origem, teve ligações com a escola piagetiana e porque os relatos dos trabalhos desenvolvidos pela equipe de Papert no MIT mostram consistência teórica e abrem perspectivas de aplicação para a teoria piagetiana. Deve ser levado em conta também que a linguagem LOGO foi desenvolvida para ser facilmente manipulada por crianças, o que está sendo confirmado pelas nossas pesquisas em curso.

Na nossa opinião, o casamento do método clínico piagetiano com o sistema LOGO está permitindo no LEC a construção de um ambiente muito estimulador para a experimentação mental por crianças, nas áreas da Matemática e da Física.

O projeto aqui proposto procura desenvolver e aperfeiçoar a metodologia de emprego dos computadores por crianças no sentido de promover aprendizagens autônomas, acrescentando um elemento novo: a presença do professor. Neste campo, este projeto propõe duas inovações:

- envolvimento de um pequeno número de professores numa situação privilegiada de interação professor-aluno, com a finalidade de construir um modelo desta interação;

- concretização deste modelo na forma de manuais e cadernos que induzirão a) a aprendizagem em Matemática e Física pelo aluno, no computador, até sem a presença constante do professor; b) a previsão pelo professor das rotas de aprendizagem do aluno em conteúdos destas áreas, e c) a interferência adequada do professor no sentido de prover ambientes facilitadores dessas rotas.

Física Estática (sistemas de forças, momento, deformações elásticas)
Cinemática (movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado, movimento circular uniforme e uniformemente variado)
Dinâmica (força e aceleração, quantidade de movimento e impulso, trabalho e potência, energia cinética, força centrífuga e centrípeta, gravitação, pêndulo)
Hidro-estática
Eletricidade (eletrostática, eletrodinâmica)
Magnetismo
Manifestações magnéticas de correntes elétricas
Termologia (quantidade de calor, condutibilidade calorífica, mudança de estado físico, termodinâmica)
Ótica geométrica

Raciocínio Planificação modular
Hierarquias
Recursão
Testagem de hipóteses
Estratégias de resolução
Operações lógicas elementares.

Estes conteúdos foram desenvolvidos de 1981 a 1983 em função da natureza interdisciplinar do Laboratório de Estudos Cognitivos. A medida que a formação de recursos humanos habilitar pessoas com outras formações, serão desenvolvidos novos conteúdos. Estão atualmente em desenvolvimento conteúdos das áreas de química, biologia, geografia e linguagem.

O cumprimento deste objetivo do projeto não implica que todos os sujeitos-alunos passarão por todas as áreas de conteúdos desenvolvidos ou em desenvolvimento. Isto será impossível devido ao prazo de dois anos do projeto EDUCOM. Em vista desta limitação de tempo, existirá um processo de seleção de conteúdos para cada aluno, em função de seus desejos pessoais e do processo de avaliação do professor que trabalhará com ele no nosso projeto.

2.2. ELABORAR UM MODELO DE INTERAÇÃO COGNITIVA (PIAGETIAN) PARA INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO NO TRABALHO COM O COMPUTADOR

Trabalhamos no Laboratório de Estudos Cognitivos/UFRGS desde 1973 na área da psicologia cognitiva:

- no treinamento de psicólogos, médicos e reeducadores para o atendimento de crianças,
- no treinamento de professores universitários das áreas de Psicologia e Educação,
- na formação de professores em magistério e licenciatura de Matemática e Ciências,
- na pesquisa sobre o desenvolvimento cognitivo de crianças em nossa realidade sócio-cultural.

Os dados destes treinamentos e os resultados das pesquisas levam-nos ao seguinte diagnóstico:

- as informações oferecidas aos professores de crianças não são suficientes para assegurar-lhes obter resultados tão satisfatórios para seu trabalho que compensem o esforço que as mudanças sugeridas nos programas oficiais exigem deles;
- as atividades realizadas na escola, em geral, propiciam poucas condições para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da experimentação científica para as crianças,
- o treinamento para os professores, na área cognitiva, quando muito tem considerado os grandes estágios do desenvolvimento das estruturas da inteligência, mas não a explicação dos mecanismos intelectuais que a criança precisa desenvolver para aprender noções específicas.

Acreditamos que tal situação se deva a várias causas. Uma delas é o pouco conhecimento científico que temos sobre o processamento de informação que ocorre na mente da criança quando ela está aprendendo em interação cognitiva com o professor,

Considerando nossa experiência adquirida nos últimos três anos com o emprego do computador com linguagem LOGO, cremos que:

- é necessário produzir conhecimento científico sobre esse processamento em situações experimentais bem controladas;
- é desejável o estudo da interação cognitiva professor-aluno no computador, porque esta é uma situação privilegiada para o estudo do funcionamento das estruturas da inteligência;

- a introdução da atividade de programação para a criança terá validade se promover uma mudança consistente e durável nos modos de orientar sua aprendizagem na escola.

Propomo-nos a investigar cientificamente os seguintes problemas em relação à aprendizagem da criança no computador:

- como se dá o processo de aprendizagem quando a criança programa em LOGO?
- como se desenvolvem suas estratégias de experimentação?
- que inferências emergem?
- que conceitos usa?

em relação a cada noção específica de cada área de conhecimento

- como é a interação cognitiva professor-aluno no desenvolvimento de projetos no computador frente a problemas específicos?
- como se estabelece o "diálogo cognitivo" entre o professor e o aluno no que se refere às estratégias escolhidas, às inferências feitas, aos conceitos utilizados ou construídos?

Em relação a estes processos, eles serão similares, complementares ou conflitantes?

- como esse "diálogo cognitivo" se organiza durante uma sessão de programação?

2.3. PRODUZIR MATERIAIS DE ORIENTAÇÃO COGNITIVA (PIAGETIANA) QUE INDUZAM A EXPLORAÇÃO EXPERIMENTAL DE CONTEÚDOS POR ALUNOS DE SEGUNDO GRAU, NO EMPREGO DE MICRO-COMPUTADOR COM LINGUAGEM LOGO

Esses materiais serão dos seguintes tipos:

- manuais de situações-problemas
- cadernos de estudos de casos
- filmes de sessões de interações
- diskettes com situações problemas ("micro-mundos")

Os Manuais de Situações-Problemas compreenderão:

- a- propostas de problemas que induzam à realização de projetos no computador, envolvendo conteúdos específicos;
- b- propostas de transformações de programas já feitos que levem a problemas inicialmente não previstos;
- c- seqüências alternativas de perguntas desafiadoras que induzam o sujeito a:

- analisar o problema;
- formular hipóteses para solução;
- selecionar procedimentos de programação;
- buscar novos procedimentos para melhorar os procedimentos de solução;
- refletir sobre as alternativas e experimentá-las;
- refletir sobre suas formas de raciocínio;
- isolar variáveis e inferir correlações entre elas;
- aprender noções específicas.

- d- informações sobre os recursos da linguagem LOGO organizadas de modo adequado aos vários níveis de funcionamento cognitivo do sujeito.

Estes manuais servirão para:

- familiarizar crianças e professores com o uso do micro-computador;
- promover a realização de atividades experimentais na aprendizagem de conteúdos;
- estimular o raciocínio lógico-matemático do sujeito;
- promover a criatividade;
- manter a motivação do aluno para

Os Cadernos de Estudos de Casos compreenderão:

- a- relatos de aspectos significativos das interações cognitivas registradas nos protocolos de observação;
- b- análise pormenorizada das estratégias experimentais do aluno e do professor, das inferências significativas feitas e dos conceitos utilizados ou construídos nas sessões de programação.

Os Cadernos envolverão o estudo longitudinal de casos, ser vindo para a formação e o treinamento de pessoal da área docente bem como para novas pesquisas.

Os Filmes de Sessões de Interação professor-aluno-computador servirão como recursos de realimentação na formação e treinamento de pessoal docente, bem como suporte para a elaboração do modelo de interação cognitiva, e ainda para disseminação do modelo em conferência e apresentações.

Os Diskettes com Situações-Problemas compreenderão:

- a- alguns "programas-embrião" sobre determinados conteúdos específicos;
- b- propostas de transformações sobre determinados aspectos no "micro-mundo" gerado por um certo "programa-embrião";
- c- seqüências alternativas de perguntas desafiadoras que induzam a análise pelo aluno das transformações por ele realizadas.

2.4. TREINAR PESSOAL DOCENTE PARA A DISSEMINAÇÃO DO MODELO DE INTERAÇÃO COGNITIVA CONSTRUÍDO NESTE PROJETO, EMPREGANDO MICRO-COMPUTADOR COM LOGO

O treinamento de professores no Laboratório de Estudos Cognitivos é feito há dez anos, envolvendo nisso professores de primeiro, segundo e terceiro graus. Esta experiência mostra que o envolvimento do professor na atividade prática com o aluno é essencial para o treinamento do próprio professor.

Neste projeto em especial uma situação nova ocorrerá to da via: embora existam diferenças de conhecimentos entre o profes sor e o aluno nas áreas de conteúdo, os dois são como "noviços" em relação ao processo de interação com estes conhecimentos dentro dos "micro-mundos" gerados no sistema LOGO. Nessa experiência com professores nestes três últimos anos mostra que esta situação gera uma intensa atividade exploratória do professor ao lado do aluno, na confecção de projetos bem como na geração de novos problemas.

Em vista disso, como resultado final neste projeto, esperamos que os professores de segundo grau que participarem dele terão capacitação para :

- aplicarem o modelo desenvolvido no projeto, de um modo autônomo;
- treinarem novos professores em relação à aplicação do modelo de interação desenvolvido neste projeto;
- utilizarem de modo criativo os materiais produzidos neste projeto.

5. PESSOAS QUE PARTICIPARÃO DO PROJETO

Lêa da Cruz Fagundes

Licenciatura em Pedagogia. Especialização em Psicologia Piagetiana. Mestrado em Educação. Doutorado em Psicologia. Professor Adjunto do Departamento de Psicologia/UFRGS.

Paulo Roberto Ferrari Mosca

Graduação em Medicina. Especialização em Pediatria. Especialização em Psicologia Piagetiana. Mestrado em Linguística. Professor Assistente do Departamento de Pediatria e no Departamento de Psicologia/UFRGS

Anatôlio Laschuck

Licenciatura em Física. Mestrado em Ciências da Computação. Professor Assistente do Departamento de Engenharia Elétrica e do Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação/UFRGS
Bacharelado em Matemática. Graduação em Engenharia Civil. Mestrado em Matemática. Doutorado em Matemática. Professor Adjunto do Departamento de Matemática/UFRGS

José Francisco Porto da Silveira

Graduação em Psicologia. Especialização em Psicologia Piagetiana. Especialização em Psicopedagogia Terapêutica. Colaboradora do LEC/UFRGS
Graduação em Psicologia. Especialização em Psicopedagogia Clínica. Colaboradora do LEC/UFRGS.

Cibele Fagundes Milagre

Licenciatura em Matemática. Especialização em Avaliação Educacional. Professora de Matemática no Magistério Público Estadual.

Sônia Rovinski

Licenciatura em Matemática. Mestrado em Educação. Professor Auxiliar de Ensino do Departamento de Ensino e Currículo/UFRGS

Janice de Souza Kazmierczak

Gladiš Renata Wiener
Blumenthal

LUIZ FERNANDO NUNES SÁ

MARÍLIA LEVACOV

PROFESSORES DE SEGUNDO GRAU DAS ESCOLAS ENVOLVIDAS (ensino normal, ensino profissionalizante, ensino comum)

Licenciatura em Física. Professor de Física do Colégio de Aplicação

Licenciatura em Letras. Professor de Linguagem do Colégio de Aplicação

Especificações de funções:

Coordenação: LÉA DA CRUZ FAGUNDES
PAULO ROBERTO FERRARI MOSCA

Especialistas: LÉA DA CRUZ FAGUNDES
PAULO ROBERTO FERRARI MOSCA
ANATÓLIO LASCHUCK
JOSÉ FRANCISCO PORTO DA SILVEIRA

Assessores: CIBELE FAGUNDES MILAGRE
SONIA ROVINSKI

Treinadores: JANICE DE SOUZA KAZMIERCZAK
GLACIS RENATE WIENER BLUMENTHAL
LUIZ FERNANDO NUNES SÁ
MARÍLIA LEVACOV

6. RECURSOS MATERIAIS EXISTENTES E RELEVANTES NO LABORATÓRIO DE ESTUDOS COGNITIVOS PARA A EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Um sistema eletrônico composto de um micro-computador, uma TV a cores, um jogo de paddles, dois acionadores de diskettes, uma impressora de textos e desenhos, um aparelho de video-cassete

Diskettes interpretadores da linguagem LOGO

Diskettes com programas em LOGO com situações-problemas nas áreas de Matemática e Física

Diskettes virgens

Estantes com gavetas, mesas, escrivaninhas, cadeiras, armário de aço, arquivo de aço, mimeógrafo, máquina de escrever

Relatórios de pesquisa, publicações especializadas, livros, documentos, correspondência, mimeos

CARGA HORÁRIA SEMANAL DOS COMPONENTES DO PROJETO NA PRIMEIRA FASE

Componentes	SP	SAP	SR	SCP	SDRP	SEI	Total indiv.	Nº de pessoas	Total grupai
Alunos do 1º Grau	2						2	12	24
Professores de 2º Grau	2		4			4	10	12	120
Treinadores	8	6	4			4	22	3	66
Observadores							2	12	24
Assesores					4	4	8	2	24
Especialistas		6	4	10	8		28	2	56
Secretária							30	1	30
Operador de VT							10	1	10

CARGA HORÁRIA SEMANAL DOS COMPONENTES DO PROJETO NA SEGUNDA FASE

Tipos de sessões	SP	SAP	SR	SCP	SDRP	SEI	Total indiv.	Nº de pessoas	Total grupal
Componentes									
Alunos de 1º Grau	2						2	36	72
Professores de 1º Grau	2		4			5	10	24	240
Treinadores	8	6	4			4	22	3	66
Observadores	2						2	24	48
Assessores					4	4	8	2	16
Especialistas		6	4	10	8		28	2	56
Secretária							30	1	30
Operador de VT							10	1	10

CARGA HORÁRIA SEMANAL DE EMPREGO DOS QUATRO COMPUTADORES

Tipo de sessão	Carga hor. da sessão	Nº de sessões por semana	Nº de comput. usados por sessão	Horas de computação
SP	1	24	1	24
SAP	3	2	4	24
SR	2	2	4	16
SCP	5	2	2	20
SDRP	4	2	1	8
SEI	4	17	1	68
Total:				162

Observ.: o horário noturno ficará reservado para estudos extras dos elementos da equipe e para estagiários do projeto.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABELSON, H. *Welcome to Logo*. Cambridge, MA, MIT Press, 1981.
2. ABELSON, H. and KLOTZ, L. *Logo for the Apple II: Technical manual*. Cambridge, MA, MIT Press, 1981.
3. ABELSON, H. and DISSERRA, A. *Turtle Geometry*. Cambridge, MA, MIT Press, 1981.
4. APPLE LOGO. Reference manual. Cambridge, MA, Logo Computer System; 1982.
5. APPLE LOGO. Introduction to programming through Turtle graphics. Cambridge, MA, Logo Computer System, 1982.
6. BATTRO, A. Piaget en la era de la informatica. Buenos Aires, Hospital Italiano, 1982. Mimeo.
7. BERDONNEAU, C. Recueil des pratiques pédagogiques autour de LOGO. Paris, Agence de Informatique, 1982.
8. BOBROW, D. and COLLINS, A. eds. *Representation and understanding*. Studies in cognitive science. New York, Academic Press, 1975.
9. BODEN, M. *Artificial intelligence and natural man*. New York, Basic Books, 1977.
10. CENTRE MONDIALE DE INFORMATIQUE ET RESSOURCES HUMAINES: Paris, 1982. Memos.
11. CENTRE INTERNATIONALE DE EPISTEMOLOGIE GENETIQUE. Genève, Université de Genève, 1979-83. Artigos.
12. FAGUNDES, L. A psicogênese do conceito de superfície unilateral. Dissertação de Mestrado. FE/UFRGS, 1977.
13. FAGUNDES, L. A psicogênese da interação criança-computador. Tese de Doutorado em preparação, Instituto de Psicologia/USP, 1982.
14. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Piaget, a criança e o computador. Comunicação na 2ª Jornada Nacional de Educação, Faculdade de Educação/UFRGS, 1982a.
15. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. O computador e a criança com deficit de inteligência. Comunicação no XIV Congresso Latino-Americano sobre Deficiência Mental, Porto Alegre, 1982b.
16. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. A criança no micro-mundo LOGO. Comunicação na 2ª Semana Acadêmica da UFRGS, Faculdade de Educação/UFRGS 1982c.
17. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Interação com computador de crianças com dificuldade de aprendizagem: uma abordagem piagetiana. Arquivos Brasileiros de Psicologia, em publicação.

18. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Piaget, a criança e o computador. Apresentação na 2ª EXTEC do 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, Campinas, 1983.
19. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Inteligência Artificial e Psicologia Cognitiva no Laboratório de Estudos Cognitivos. Conferência na Semana da SUCEsu/RS, 1983.
20. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Terapia Cognitiva Computadorizada. Comunicação no 7º Congresso Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria Infantil, Canela, 1983.
21. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. A noção de "debugging" e a resolução de problemas. Comunicação no 7º Congresso Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria Infantil, Canela, 1983.
22. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. A interação criança/computador como acesso à interpretação de figuras geométricas. Comunicação no 7º Congresso Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria Infantil, Canela, 1983.
23. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. A representação mental do movimento pela criança no computador. Comunicação no 7º Congresso Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria Infantil, Canela, 1983.
24. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. O computador: de modelo a instrumento de investigação do processamento central de informação na criança. Comunicação no 7º Congresso Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria Infantil, Canela, 1983.
25. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. A Epistemologia Genética de Jean Piaget e o computador com a linguagem LOGO. Comunicação no 7º Congresso Brasileiro de Neurologia e Psiquiatria Infantil, Canela, 1983.
26. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Quando a programação sinistra peleia com a imagem direita. Comunicação no Primer Congreso Internacional LOGO: Computadoras en Educacion y Cultura, Buenos Aires, 1983.
27. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Interação com computador de crianças com dificuldade de aprendizagem. Comunicação no Primer Congreso Internacional LOGO: Computadoras en Educacion y Cultura, Buenos Aires, 1983.

28. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. Interação criança/computador e o processo de aprendizagem. Conferência na 4ª Semana Acadêmica da UFRGS, 1983.
29. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. O processamento da informação na criança em interação com o computador. Conferência na 4ª Semana Acadêmica da UFRGS, 1983.
30. FAGUNDES, L. e MOSCA, P. A criança e o computador. Comunicação no 2º Encontro de Psicólogos Escolares do Rio Grande do Sul, 1983.
31. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. Artificial Intelligence Laboratory. LOGO Memos. 1978/80/81/82.
32. MOSCA, P. Psicologia Cognitiva e Informática. Comunicação no Primer Congreso Internacional LOGO: Computadoras en Educación y Cultura, Buenos Aires, 1983.
33. PAPERT, S. Mindstorms. Children, computers, and powerful ideas. New York, Basic Books, 1980.
34. PIAGET, J. Les explications causales. Paris, PUF, 1971.
35. PIAGET, J. La prise de la conscience. Paris, PUF, 1974.
36. PIAGET, J. Réussir et comprendre. Paris, PUF, 1974.
37. PIAGET, J. Abstraction réfléchiante. Paris, PUF, 1975.
38. PIAGET, J. La généralization. Paris, PUF, 1975.
39. PIAGET, J. et INHELDER, B. Le développement des quantités physiques chez l'enfant. Conservation et atomisme. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1966.
39. PIAGET, J. et INHELDER, B. L'image mentale chez l'enfant. Étude sur le développement des représentations imagées. Paris, PUF, 1966.
40. PIAGET, J. et INHELDER, B. La représentation de l'espace chez l'enfant. Paris, PUF, 1972.
41. PIAGET, J. et INHELDER, B. La géométrie spontanée de l'enfant. Paris, PUF, 1972.
42. REGGINI, H. Alas para la mente. Buenos Aires, Galápagos, 1982.

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Duração: dois anos

Fases: Implementação (01.03.84 a 31.08.84)

Expansão (01.09.84 a 31.08.85)

Implantação (01.09.85 a 31.03.86)

PRIMEIRA FASE: IMPLEMENTAÇÃO

Conteúdos trabalhados: Matemática e Física

Pessoal envolvido: Equipe do LEC

Doze professores do sistema de ensino, sendo seis de matemática e seis de física (adquirão de três colégios: uma escola de nível técnico (Escola Parobô), uma de nível normal (Instituto de Educação ^{General} Flores da Cunha) e uma escola comum da Secretária Municipal de Educação e Cultura
Doze ^{alunos} crianças cursando o 2º grau

Os professores: serão licenciados em Matemática ou Física farão inscrição espontânea estarão em efetivo exercício no 2º grau não receberão remuneração extra ficarão liberados de sua carga horária regular nas escolas para trabalharem no projeto

As crianças: serão alunos do segundo grau farão inscrição voluntária

Tipos de atividade:

Sessões de programação (SP): Trabalho interativo de uma dupla professor-aluno no computador, sob orientação de um treinador Registro descritivo da sessão por dois observadores Gravação ocasional em video-cassete

Sessões de avaliação e planejamento (SAP):
Trabalho interativo entre especialistas e treinadores para estudo dos registros das sessões para elaboração do modelo de interação professor-aluno.
Elaboração de novas situações-problema:

Sessões de realimentação (SR): Trabalho interativo entre os professores, seus treinadores e os especialistas para:

- análise dos registros das sessões
- análise das situações significativas das interações
- discussão e avaliação das SP e das situações-problema propostas

Sessões de coordenação e pesquisa (SCP):

- estudo pelos especialistas dos registros das sessões de programação para construção do modelo de interação
- elaboração dos manuais e dos cadernos de situações-problema
- elaboração de programas em LOGO com situações-problema

Sessões de desenvolvimento dos recursos de programação (SDRP):
Trabalho interativo entre especialistas e assessores visando geração de novas situações-problema em programas em LOGO

Sessões de estudo individual (SEI): estudo de computação por membros da equipe do Laboratório de Estudos Cognitivos

- Avaliação:**
1. Qualidade dos programas produzidos pelos alunos
 2. Do "diálogo-cognitivo" professor-aluno nas SP
 3. Elaboração de um modelo de interação cognitiva entre professor e aluno
 4. Elaboração dos Manuais de Situação-Problema, de Cadernos de Estudo de Casos, de Filmes e de Diskettes de Situações-Problema
 5. Discussão e Avaliação global num Encontro Nacional entre equipe do LEC, instituições que trabalhem com LOGO, representantes do sistema de ensino municipal, estadual e federal (SMEC, SECRS, MEC)

SEGUNDA FASE: EXPANSÃO

Conteúdos trabalhados: Linguagem, Geografia, Biologia, Química e Artes

Pessoal envolvido: Equipe do LEC

Vinte e quatro professores do sistema de ensino sendo quatro de cada área, nas mesmas da primeira fase

Vinte e quatro crianças do segundo grau.

Os professores: serão licenciados nas áreas respectivas farão inscrição espontânea estarão em efetivo exercício no 2º grau não receberão remuneração extra ficarão liberados de sua carga horária regular nas escolas para trabalharem no projeto

As crianças: serão alunos do 2º grau farão inscrição voluntária

Tipos de atividade: os mesmos da primeira fase

Avaliação: as mesmas da primeira fase

Mecanismos de controle: os mesmos da primeira fase

TERCEIRA FASE: IMPLANTAÇÃO

Conteúdos trabalhados: os da primeira fase mais os da segunda fase

Pessoal envolvido: Equipe do LEC

Todos os professores das tres escolas envolvidas
no projeto

Crianças cursando o 2º grau (uma por duas para cada
professor)

Os professores: serão licenciados na sua área específica
farão inscrição espontânea

estarão no efetivo exercício do 2º grau

não receberão remuneração extra

ficarão liberados da carga horária na escola

correspondente ao trabalho no projeto

As crianças: serão alunos do 2º grau

farão inscrição espontânea

Tipos de atividade: as mesmas da primeira fase

Avaliação: as mesmas da primeira fase

Mecanismos de controle: os mesmos da primeira fase

- Mecanismos de controle:
1. Serão substituídos os alunos que não comparecerem regularmente às SR, e os professores que apresentarem graves dificuldades de organização do "diálogo cognitivo" com os alunos; isto será feito em consenso com a SMECPA e a SECR.
 2. Se a primeira fase não se mostrar suficientemente produtiva, a equipe do LEC sugerirá e discutirá alternativas de correção do processo internamente e junto à Coordenação Geral do projeto EDUCOM.