

# RESULTADOS DA PRÉ-TESTAGEM DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM CONSTRUTIVISTA INTERAGE ATRAVÉS DE UM CURSO A DISTÂNCIA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

05/2005

**122-TC-F2**

Arilise Moraes de Almeida Lopes  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos  
arilise@cefetcampos.br

F

2

C

As possibilidades oferecidas pela Educação a Distância mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação nortearam o desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem construtivista para a formação continuada de professores de Física e de Matemática de nível médio, denominado de InterAge<sup>1</sup>. O desenho instrucional do InterAge foi concebido visando à formação continuada dos professores com vista à reflexão-na-ação através de uma metodologia da Aprendizagem baseada em Problemas e tendo como objetivo a perspectiva da evolução do conhecimento profissional do professor. O presente trabalho constitui-se em apresentar os resultados da pré-testagem do ambiente virtual desenvolvido, através de um curso a distância com professores de Matemática da rede pública de ensino do interior do estado do Rio de Janeiro descritos nas seguintes seções: perfil, motivação e expectativa dos professores participantes do curso, o acesso ao ambiente e recursos pedagógicos oferecidos, evolução do conhecimento pedagógico de conteúdo dos professores, a análise das interações on-line, a avaliação do curso pelos participantes e as dificuldades tecnológicas enfrentadas durante a pré-testagem.

Palavras-chave: Educação a distância, ambiente virtual de aprendizagem construtivista, curso a distância, resultados da pré-testagem.

## 1. INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD), mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), se apresenta como uma alternativa atraente para atender tanto à formação continuada do professor das grandes cidades

como também do interior, sendo que, os professores que residem nos grandes centros, têm muito mais possibilidade de acesso a cursos de formação, favorecendo a capacitação e melhor preparo para a prática docente, o que não ocorre com os professores que se encontram no interior. Certamente o isolamento dos grandes centros dificulta a possibilidade de formação do professor em serviço, já que o deslocamento até instituições que oferecem cursos de formação continuada implica tempo e recursos financeiros geralmente escassos. Assim, a EaD torna possível alcançá-lo em suas localidades, na escola, em suas residências ou em qualquer lugar onde tenha acesso à Internet, abrindo, assim, grandes possibilidades para a profissionalização e valorização dos educadores.

Essa concepção de EaD norteou o desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem construtivista para a formação continuada de professores de Física e de Matemática, denominado de InterAge<sup>1</sup>. O presente trabalho descreve os resultados da pré-testagem do ambiente virtual de aprendizagem construtivista InterAge através de um curso a distância com professores de Matemática do ensino médio da rede pública do interior do estado do Rio de Janeiro.

Antes da apresentação dos resultados se faz necessário justificar a proposta da utilização de um ambiente virtual de aprendizagem construtivista através de um curso a distância promovido com professores de Matemática da rede pública de ensino do interior do estado do Rio de Janeiro com vistas à formação continuada em termos de conteúdo e da prática pedagógica desses professores a partir da interação on-line dos professores com o InterAge, com tutores e com uma comunidade de professores-cursistas e que se constitui em resultados a serem apresentados, bem como, o desenho instrucional do ambiente InterAge, de onde foram retirados os dados para a análise.

## **2. FORMACAO CONTINUADA DE PROFESSORES**

Segundo Silva e Schnetzler (2000), algumas razões têm sido usualmente apontadas para justificar a formação continuada de professores. Os professores têm que estar em contínuo aprimoramento profissional e refletindo criticamente sobre a própria prática pedagógica, pois a melhoria efetiva do processo de ensino-aprendizagem só acontece através da ação do professor, não havendo receitas prontas nem solução padrão. Outra razão é a necessidade do professor superar o hiato existente entre as contribuições da pesquisa educacional e a sua efetiva adoção para a melhoria da prática pedagógica, implicando que o professor também seja um pesquisador da sua própria prática pedagógica.

No construtivismo, ao invés de se trabalhar com a idéia de um aluno padrão, considera-se que cada indivíduo é sujeito da construção de seu próprio conhecimento com base em interpretações das experiências no mundo real (JONASSEN, 1998). Para Moreira (2003), o sujeito constrói significados estimulados pelo desejo ou necessidade de se interpretarem os fenômenos que ocorrem no cotidiano e define o sentido e a representação da realidade tomando como referência, experiências e vivências em diferentes contextos de interação com comunidades. Giusta (2003) considera que o sujeito da aprendizagem, como sujeito do conhecimento, necessita de um meio cada vez mais amplo, onde as informações a que tem acesso possam ser por ele

ressignificadas, uma vez que sem atribuição de significados, não há produção de conhecimento, nem significado. Assim, entendendo o professor-cursista no ambiente InterAge como sujeito da própria construção de seu conhecimento o que se busca mostrar no resultado da pré-testagem do InterAge é se o processo de formação continuada propicia a vivência da *reflexão-na-ação* (SCHÖN, 2000) e que tem como objetivo a perspectiva evolutiva do *conhecimento profissional* do professor (PONTE, 1998; PORLÁN e RIVERO, 1998), bem como, se este processo vivenciado pelo professor a partir da interação com um ambiente virtual de aprendizagem construído sobre princípios construtivistas, com tutores e com uma comunidade de professores aponta na direção da coerência entre pressupostos teóricos de formação e a prática pedagógica.

### 3. DESENVOLVIMENTO DO AMBIENTE VIRTUAL CONSTRUTIVISTA

O conceito de “ambiente de aprendizagem” evoca o lugar onde a aprendizagem ocorre. Segundo Wilson (1996), a idéia de ambiente pressupõe a presença de uma série de recursos e de atividades que o aluno realiza, de orientação e suporte de orientadores e da interação com outras pessoas. Um ambiente virtual de aprendizagem envolve um contexto mais amplo que puramente a utilização da tecnologia, que possibilita que se compartilhem ações (FRANCIOSI et al. 2003), onde todos atuam simultaneamente como professores-e-alunos.

Segundo Silva (2003, p.55) um ambiente virtual de aprendizagem deve romper com a atitude do professor que ensina em favor de uma participação dos usuários como “co-autores da comunicação e da aprendizagem” onde a interatividade enquanto dimensão comunicacional promove uma aprendizagem significativa.

### 4. DESENHO INSTRUCIONAL DO INTERAGE

Os elementos do desenho instrucional do ambiente virtual construtivista para a formação continuada de professores de Física e de Matemática desenvolvido (REZENDE et al., 2003b) foram elaborados de modo a propiciar processos formativos nos quais os professores são protagonistas da reflexão teórico-prática e da construção de soluções para problemas autênticos de sua prática pedagógica.

O levantamento de problemas da prática pedagógica de professores de Física e de Matemática (REZENDE et al., 2003a), uma das etapas do desenvolvimento do desenho instrucional do ambiente virtual, pode ser considerado, por si só, um resultado relevante desse estudo na medida em que fornece um quadro fidedigno das práticas educativas na escola pública brasileira.

A metodologia usada para concretizar os princípios de construção do conhecimento, reflexão-na-ação (SCHÖN, 2000), promover a interatividade e incentivar a colaboração entre os participantes de modo a desenvolver o *conhecimento profissional* do professor (PORLÁN e RIVERO, 1998) é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (BARROWS e TAMBLYN, 1980, SAVERY e DUFFY, 1995), considerada adequada para inverter a verticalização do processo de entrega de informações aos professores e fazer com que o

professor possa refletir, repensar e criar a sua prática pedagógica ao resolver problemas relevantes e autênticos em relação à sua realidade com base em recursos de comunicação on-line e recursos pedagógicos.

O InterAge é composto por um conjunto de páginas, objetos de navegação e mecanismos de comunicação. Basicamente, são apresentados problemas relativos à prática pedagógica do professor de Física e de Matemática, representados por meio de textos, levantados previamente, que podem ser resolvidos na forma de planejamento de uma ou mais unidades de ensino, com apoio de um banco de recursos pedagógicos e da interação on-line com outros professores e tutores.

Quadro 4  
Elementos do Desenho Instrucional do InterAge na Área de Matemática

Elementos de um Ambiente de Aprendizagem	Elementos do InterAge na Área de Matemática
Banco de fenômenos	Situações-problema da prática pedagógica do professor de Matemática
Banco de informações	Banco de recursos pedagógicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textos de Apoio</li> <li>- Materiais Educativos               <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>softwares</i></li> <li>- <i>video</i></li> <li>- <i>Material concreto</i></li> </ul> </li> <li>- Boas Práticas</li> <li>- Sites</li> </ul>
Utensílio para processamento de símbolos	Bloco de notas
Ferramentas de construção	Planilha de planejamento

A partir dos elementos que constituem o desenho instrucional do InterAge um curso de 4 semanas foi realizado com 9 professores para que se pudesse testar o ambiente. O curso teve como proposta dois planejamentos de aula para duas situações-problema oferecidas.

## 5. PERFIL, MOTIVAÇÃO E EXPECTATIVA DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DO CURSO

No início do curso, um questionário foi preenchido no início do curso pelos professores-cursistas e que revelou através da análise de dados que os professores-cursistas têm em média 38 anos, 17 anos de formados, sendo que mais da metade dos professores também atuam em escolas particulares e têm especialização em Educação Matemática.

Na análise dos dados do questionário também se buscou levantar a frequência com que os professores usam o computador e acessam a Internet.

A Tabela 1 apresenta a frequência com que os professores usam o computador.

Tabela 1: Uso do computador pelos professores-cursistas

Frequência com que usam o computador	Número de professores
nunca	0
menos de uma vez por semana	1

uma vez por semana	4
sempre	4
Total de professores	9

De acordo com os dados coletados, aproximadamente metade dos professores-cursistas usa o computador assiduamente e a outra metade o utiliza pelo menos uma vez por semana.

A Tabela 2 apresenta a freqüência com que os professores acessam a Internet.

Tabela 2: Acesso a Internet pelos professores-cursistas

Freqüência com que acessam a Internet	Número de Professores
nunca	1
menos de uma vez por semana	3
uma vez por semana	2
sempre	3
Total de professores	9

Os resultados da Tabela 2 indicam que a maioria dos professores não acessa a Internet com assiduidade, sendo que um terço dos professores acessam sempre.

Com relação à experiência em EaD, a análise dos dados do questionário revelou que somente um professor havia tido uma experiência em EaD, tendo participado de um curso a distância como tutor.

A partir da análise de conteúdo das respostas às duas perguntas abertas sobre a motivação e expectativas dos professores em relação ao curso, foram levantados temas e agrupados em categorias. Os temas levantados a partir das respostas à questão “*O que lhe motivou a participar do curso de formação continuada de professores de matemática do ensino médio da rede pública?*” forneceram as categorias *Insatisfação com a prática pedagógica* e *Atualização*.

Na categoria *Insatisfação com a prática pedagógica*, os professores apontaram a insatisfação com suas aulas, busca por novos recursos para tornar a prática mais dinâmica e vontade de melhorar e acertar.

Na categoria *Atualização*, os professores apontaram o interesse em atualização constante, a oportunidade surgida pela entrevista, a oportunidade de troca de experiências profissionais.

As categorias levantadas pela análise das respostas à pergunta “*Quais são as suas expectativas em relação ao curso antes de iniciar?*” foram: *Aperfeiçoamento dos Métodos de Ensino e Uso de Recursos Pedagógicos*.

Na categoria *Aperfeiçoamento dos Métodos de Ensino*, o discurso dos professores apontou: a aquisição de conhecimentos, a aquisição de novas habilidades, a ampliação da visão do ensino de matemática e a melhoria da qualidade das aulas.

Na categoria *Uso de Recursos Pedagógicos*, os professores consideraram a necessidade de conhecer novas práticas para o ensino da matemática utilizando novos materiais didáticos e que o curso poderia aproximá-los de recursos como o computador e a Internet.

Esses dados foram levantados no início do curso para que se pudesse fazer um cruzamento com os dados após a pré-testagem.

## 6. RESULTADOS DA PRÉ-TESTAGEM

Na etapa de pré-testagem do ambiente buscou-se levantar os dados de (a) acesso ao ambiente; (b) acesso aos recursos pedagógicos oferecidos; (c) a evolução do conhecimento pedagógico de conteúdo dos professores; (d) a análise das interações on-line; (e) a avaliação do curso pelos participantes; (f) as dificuldades tecnológicas enfrentadas durante a pré-testagem; (g) os planejamentos re-elaborados.

### (a) acesso ao ambiente

O tempo de acesso ao InterAge não foi homogêneo entre os professores, indicando sua utilização, ao depender do acesso do usuário, pode atender às necessidades individuais de tempo e espaço. As condições de trabalho semelhantes dos participantes do curso se traduziram na preferência pelo acesso no turno da noite, no início do curso e na data prevista para a entrega dos planejamentos.

### (b) acesso aos recursos pedagógicos oferecidos

Diferentes conjuntos de recursos pedagógicos, incluindo textos de apoio, materiais educativos, sites e boas práticas foram selecionados ou elaborados especificamente para cada uma das duas situações-problema (SP) propostas e associados às mesmas. Isto quer dizer que quando o professor trabalhou com uma determinada situação-problema, teve acesso ao conjunto de recursos relacionado ao *conhecimento pedagógico do conteúdo* nela envolvido.

Com relação ao acesso aos textos de apoio, constatou-se que o nível de acesso aos textos associados à SP1 foi alto, indicando que esses recursos foram adequados aos professores e à proposta do curso. Os textos de apoio da SP2 foram pouco acessados, o que pode estar relacionado à não adequação desses textos ou ao pouco tempo que os professores tiveram para explorá-los, ao longo do trabalho com a SP2, devido aos problemas tecnológicos que ocorreram e deixaram pouco tempo para o acesso aos recursos associados a essa situação. Talvez pelo mesmo motivo, os sites e as boas práticas serviram mais de base ao trabalho com a SP1 do que com a SP2.

Somente um resumo de texto de apoio foi acessado, o que leva à conclusão de que os professores preferiram ler textos completos. Já as boas práticas foram lidas por alguns professores na tela do computador.

O acesso aos materiais educativos foi mais equilibrado entre as situações-problema. A maioria dos professores acessou o resumo do software “Coordenadas e Transformações no Plano” (SP1) e todos acessaram o material educativo “Círculo Trigonométrico” (SP2).

### (c) evolução do conhecimento pedagógico de conteúdo dos professores

A análise dos planejamentos elaborados mostrou que todos os professores apresentaram soluções adequadas para as duas situações-problema e fizeram uso dos recursos pedagógicos oferecidos: pelo menos um texto de apoio foi usado por todos; somente um professor não usou uma das boas práticas; e somente um professor não usou um dos materiais educativos. Os sites foram pouco usados nos planejamentos.

(d) a análise das interações on-line

O InterAge foi implementado com as seguintes ferramentas de comunicação on-line: Fórum de discussão, e-mail interno e Chat.

O padrão de interação entre participantes (HOWWELL e MELLAR, 1996) foi analisado pela dimensão das mensagens (e-mails e fórum de discussão) e da distribuição das mensagens entre os participantes.

A análise conteúdo (BARDIN, 1977) do discurso constante dos e-mails e das mensagens postadas no fórum de discussão foi feita em duas etapas: a pré-análise destinada a fazer uma leitura flutuante do material para se definir a unidade de registro e a etapa de exploração, na qual foi realizado o processo de codificação pelo recorte do texto em temas e o agrupamento dos temas em categorias.

Assim, a análise das interações on-line através dos recursos de comunicação revelou que os professores-cursistas enviaram poucos e-mails aos tutores em relação ao número significativo de mensagens enviadas pelos tutores. Praticamente não houve respostas dos alunos para os e-mails dos tutores mostrando que não houve a participação efetiva dos alunos e, portanto, a mediação pedagógica por este recurso de comunicação não se estabeleceu. Os e-mails dos tutores, bem mais extensos do que os dos alunos, se reportaram a estimular os alunos a participarem do fórum de discussão e responderem aos planejamentos enviados pelos professores para correção.

Com relação ao fórum de discussão, os tutores colocaram mais do dobro das mensagens enviadas por apenas dois professores-cursistas que usaram este recurso de comunicação, o que indicou que a discussão e troca de idéias entre os participantes não ocorreram.

(e) a avaliação do curso pelos participantes

A avaliação do curso pelos participantes revelou que o encontro presencial foi importante para o desenvolvimento das atividades à distância. Os professores consideraram como vantagens de um curso a distância não ter que se deslocar de sua localidade e como desvantagens, o fato de as dúvidas nem sempre poderem ser tiradas no momento em que surgem e a dificuldade de conexão para acessar o ambiente.

(f) as dificuldades tecnológicas enfrentadas durante a pré-testagem

Houve muitos problemas tecnológicos durante o curso. A rede do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - NUTES onde há o servidor que hospeda o ambiente teve que ser desligada na segunda semana do curso por cinco dias seguidos, devido a um feriado prolongado que houve no Rio de Janeiro. Essa dificuldade foi contornada por meio de contatos por telefone,

colocando-se os professores a par do acontecido e solicitando que neste período aproveitassem para fazer a leitura dos textos e colocando-se à disposição o e-mail externo dos tutores para que o contato fosse mantido. Na última semana do curso, a rede esteve intermitente, sendo que o ambiente ficou em determinado dia da semana fora do ar durante o período da noite, retornando na manhã seguinte. Pelo menos três professores nesse dia tentaram enviar os planejamentos e encontraram o ambiente fora do ar. Um dos tutores os contactou e colocou-se à disposição para receber os planejamentos por e-mail externo. Outro problema ocorrido foi a queima do roteador, ficando o ambiente fora do ar por 24 horas e novamente foi feito contato com os professores-cursistas por telefone de forma a fazê-los continuar motivados.

Outros problemas tecnológicos, como por exemplo, o não recebimento de e-mails enviados pelos tutores aos professores-cursistas, planejamentos enviados pelos professores que não apareciam completos na interface do Tutor, Chat aberto por um dos tutores e que somente os professores-cursistas desse tutor estavam aptos a participar, foram resolvidos durante o curso pelo gerente da rede.

#### (g) Os planejamentos re-elaborados

A análise dos planejamentos mostrou que todos os professores apresentaram soluções pertinentes para as situações-problema, se colocando no lugar da professora fictícia. É possível, assim, considerar que a metodologia da Aprendizagem baseada em Problemas foi adequada ao processo de formação continuada e que as situações-problema formuladas com base na prática pedagógica real de professores de Matemática permitiram a identificação por parte dos professores participantes do curso.

A maioria dos professores reformulou os planejamentos na direção da maior coerência e clareza na descrição dos objetivos, conteúdo, abordagem pedagógica, estratégias de ensino e de avaliação e usou os recursos pedagógicos oferecidos. Foi possível observar que o processo de elaboração e re-elaboração dos planejamentos em função da interação com o tutor propiciou aos professores a evolução do conhecimento pedagógico de conteúdo, entendida como a progressão no uso dos recursos pedagógicos e conseqüente integração entre conteúdo específico e conhecimento pedagógico. Apresentamos um exemplo de um planejamento elaborado por uma professora (Anexo 1) que corrobora uma solução pertinente à situação-problema apresentada

Percebeu-se que as atividades desenvolvidas pelos professores no curso podem ser transpostas para a prática quando eles reconheceram que os planejamentos elaborados poderão ser levados para a sala de aula. Essa experiência pode induzir os professores a planejar melhor sua aula no sentido da coerência e clareza entre os itens que compõem um planejamento, o que pode contribuir para a aprendizagem mais significativa de seus alunos.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A mediação pedagógica estabelecida no curso ocorreu mais por meio da interação com os recursos pedagógicos e com os tutores do que pela

colaboração e interação on-line entre todos os participantes. Ficou claro que esses processos não são espontâneos e que precisam ser estimulados por meio de estratégias apropriadas.

A maioria dos professores tinha como motivação e expectativa à atualização, o interesse em aperfeiçoarem os métodos de ensino e conhecerem novos recursos pedagógicos. A avaliação do curso mostrou que para a maioria dos professores o curso correspondeu às expectativas.

O curso a distância foi considerado uma oportunidade importante pelos professores, pela possibilidade de acesso a materiais inovadores em horários convenientes e pela interação on-line com tutores, sem implicar deslocamento. Os professores sabem como é difícil a mudança da estrutura da escola de modo a valorizar a formação docente e entenderam esse curso como um passo no sentido do aprimoramento do seu conhecimento profissional. A continuidade do processo de formação continuada dos professores que participaram dessa experiência pode se realizar: (i) pelo uso dos recursos pedagógicos oferecidos e da planilha de planejamento do InterAge para o desenvolvimento de planejamentos de aula; (ii) pela interação on-line com outros professores, no laboratório pedagógico do InterAge.

Os resultados da pré-testagem permitem concluir que o desenho instrucional do InterAge propiciou a formação continuada a distância dos professores de Matemática participantes do curso, entendida como evolução do conhecimento pedagógico do conteúdo. Este resultado atesta o valor pedagógico do ambiente virtual desenvolvido que pode ser um instrumento socialmente relevante, principalmente quando se consideram professores afastados há muito tempo dos bancos escolares. Processos educativos viabilizados pelo InterAge podem representar um resgate de espaço para a construção e evolução do conhecimento profissional e de superação dos obstáculos impostos pela dificuldade de acesso a cursos regulares e de tempo para frequentá-los por parte de professores do ensino médio da rede pública.

O InterAge também pode vir a ser utilizado como ferramenta pedagógica na disciplina de Prática de ensino de cursos de Licenciatura nas Ciências da Natureza e de Matemática contribuindo para que esses alunos estejam em contato com a produção de conhecimento na área de Educação em Ciências e com os recursos pedagógicos que o ambiente oferece.

<sup>1</sup>este nome foi escolhido por evocar dois conceitos que fazem parte do desenho instrucional do ambiente: a interação, que diz respeito às interações on-line professor-professor e professor-tutor e a ação, que se relaciona ao fato do aluno poder construir algo relativo à sua prática a partir da reflexão. Para chamar atenção para esses dois aspectos, o nome é grafado interage.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.  
 BARROWS, Howards S.; TAMBLYN, Robyn M. **Problem-Based Learning. An approach to Medial Education**. V.1, New York: Springer; 1980.  
 FRANCIOSI, Beatriz R.T.I.; MEDEIROS, Marilú F.; COLLA, Anamaria L. Caos, criatividade e ambientes de aprendizagem. In: MEDEIROS, Marilú F.; FARIA, Elaine T. (Orgs.). **Educação a Distância – Cartografias Pulsantes em Movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. cap7, p. 129-149.

**GIUSTA, Agneta S. Concepções do processo ensino/aprendizagem. In: GIUSTA, Agneta S.; FRANCO, Iara M. (Orgs.). Educação a Distância – Uma articulação entre a teoria e a prática. Belo Horizonte: PucMinas, 2003. p. 45-70.**

HOWELL, Richardson; MELLAR, Havey. A methodology for the analysis of patterns of participation within computer mediated communication courses. **Instructional Science**. 24, 1996. p.47-69.

JONASSEN, David. Designing Constructivist Learning Environments. In: C.M. REIGELUTH (Ed.). **Instructional Theories and Models**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2 ed., 1998.

MOREIRA, Mercia. O processo de avaliação em cursos a distância: reflexões. In: GIUSTA, Agneta S.; FRANCO, Iara M. (Orgs.). **Educação a Distância – Uma articulação entre a teoria e a prática**. Belo Horizonte: PucMinas, 2003. p.73-87.

PONTE, João P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In Investigar e formar em educação: In: **Atas do IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação**. 1998. Aveiro: SPCE. p.59-72.

PORLÁN, Rafael; RIVERO, Ana. **El conocimiento de los profesores - Una propuesta formativa en el área de ciencias**. Sevilla-España: Diada Editora, 1998.

REZENDE, Flavia ; BARROS, Susana S.; LOPES, Arilise M. A.; ARAÚJO, Renato S. InterAge: Um Ambiente Virtual Construtivista para a Formação Continuada de Professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 20(3). p.372-390, 2003b

REZENDE, Flavia; LOPES, Arilise M. A.; EGG, Jeanine. Problemas da prática pedagógica de professores de Física e de Matemática da escola pública. In: **Atas do IV Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências**. 2003a. Bauru.

SAVERY, John R.; DUFFY, Thomas M. Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. **Educational Technology**, p. 31-37, set-oct .1995.

SCHÖN, Donald. **Educando o Profissional Reflexivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. p. 39-41.

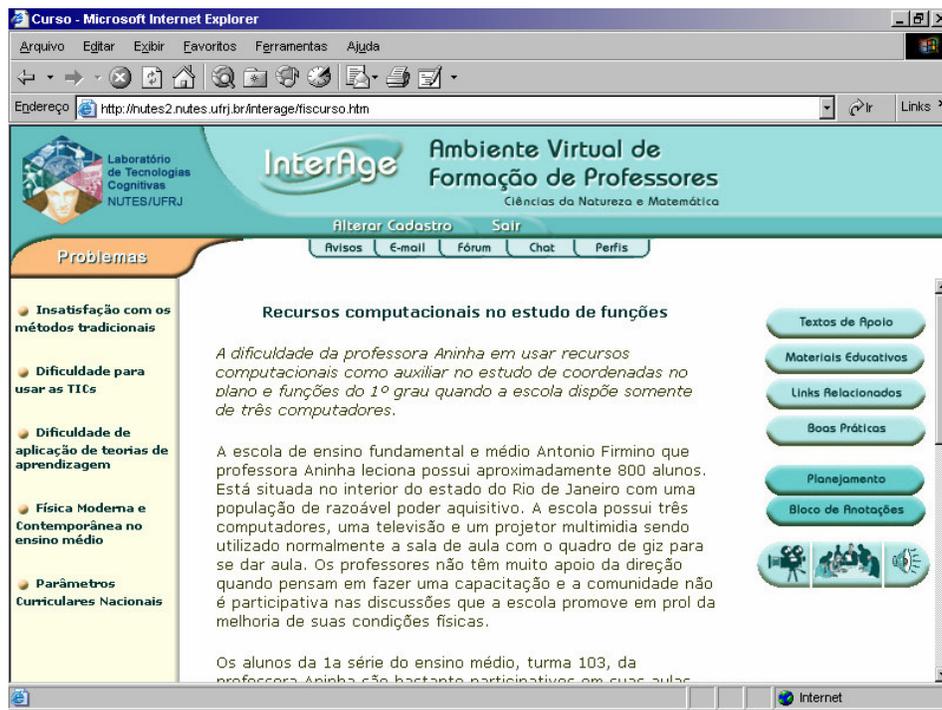
SILVA, Lenice; SCHNETZLER, Roseli. Buscando o caminho do meio: A “Sala de Espelhos”na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. **Revista Ciência e Educação**, v.6, n. 1, p. 43-53, 2000.

SILVA, Marco A. Criar e professorar um curso online: relato de experiência. In: SILVA, Marco A. (Org.). **Educação Online**. São Paulo: Edições Loyola, 2003. p. 51-7

WILSON, Brent G. What is Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design. **Educational Technology Publication**. Englewood Cliffs. NJ. 1996.

Anexo 1- Planejamento de aula – Página do curso

---



## Exemplo das Versões de um Planejamento Elaborado por um Professor-Cursista

**Aluno: <Prof R> (1º Planejamento)**

**Situação: Recursos computacionais no estudo de funções**

### Modelo de Plano de Aula

#### 1. Características da Turma

Curso	Formação geral	
Escola	Pública	Laica
Nível	Médio	
Série	Primeira	
Turno	Vespertino	

Comentários adicionais sobre os alunos

#### 2. Objetivos da aula (O que você espera que os alunos aprendam)

Fazer com que os alunos entendam o crescimento de uma função através do conceito de coeficiente angular (conceito analítico) e o traçado desta função no plano cartesiano (conceito geométrico). Esses conceitos deverão estar associados a um contexto do dia-a-dia do aluno.

#### 3. Conteúdo a ser desenvolvido

Estudo do coeficiente angular e traçado da função no plano cartesiano.

#### 4. Abordagem(ns) Pedagógica(s)

Político-Social

Sócio-Interacionista

Construtivista

#### 5. Estratégia(s) de Ensino-Aprendizagem

O conteúdo vai ser trabalhado a partir da pesquisa de campo a ser feita pelos alunos em que se pediu que se dividissem em grupos de 4 pessoas e pesquisassem no bairro de um dos integrantes do grupo o preço do coco gelado. Depois iriam comparar com o preço do coco gelado do carrinho do seu "Tito" que fica em frente à escola.

Eles deverão fazer uma análise do preço de um coco e da relação com mais de um coco vendido. Em seguida será pedido que façam o mesmo estudo com o coco gelado do seu "Tito".

Nesse momento irá se conceituar inclinação da reta e associar ao coeficiente angular. Para essa aula foi pensado que o gráfico da função poderia ser mostrado no computador através do projetor multimídia para que eles percebessem a inclinação da reta e também mais de uma reta colocada no mesmo plano. Como modelagem pode-se usar o software Modellus para introduzir a equação da função e ver a inclinação da reta dependendo do coeficiente angular colocado. Pode-se pensar numa abordagem Político-Social, para fazer o planejamento dessa aula, onde o aluno poderá discutir com os colegas quanto será que o seu Tito ganha por dia para vender seus cocos. Será que o que o preço que ele coloca de venda é um bom preço comparado aos outros vendedores que eles pesquisaram? E a interação com os colegas pode ser ainda maior pela pesquisa que farão juntos. Como os demais colegas vão chegar no bairro do colega escolhido para pesquisar. De ônibus? De carro, de bicicleta, a pé?. Pode ser levantado na sala as dificuldades para eles fazerem esse trabalho como por exemplo a distancia da casa dos colegas. Por fim trabalhar o conceito de inclinação e o gráfico através do contexto do preço do coco gelado.

#### 6. Material(is) Didático(s)

Software Educativo  
Data-Show

Quadro-Negro e Giz  
Retro-Projetor

#### 7. Estratégias de Avaliação

Diagnóstico          Formativo

Como avaliação poderá ser pedido que eles façam uma nova pesquisa com o seu "Tito" procurando saber quantos cocos ele vende por dia e o quanto isso representa no final do mês. Pedir que estipulem um preço de compra e o lucro que ele tem no final do mês.

#### 8. Referências Bibliográficas

Conforme diz os autores de "Função do primeiro grau ...", a idéia é trabalhar com o aspecto conceitual que predomina nos livros didáticos, porém de forma diferenciada, com exemplos que ocorrem no cotidiano. Outro

encaminhamento para o planejamento foi o estudo do texto "Diferentes aspectos ....

**Aluno: <Prof R> (2º Planejamento)**

**Situação: Recursos computacionais no estudo de funções**

### **Modelo de Plano de Aula**

#### **1.Características da Turma**

Curso Fundamental  
 Escola Pública Laica  
 Nível Fundamental  
 Série Primeira  
 Turno Matutino

Comentários adicionais sobre os alunos

#### **2.Objetivos da aula(O que você espera que os alunos aprendam)**

Fazer com que os alunos entendam o crescimento de uma função através do conceito de coeficiente angular (conceito analítico) e o traçado desta função no plano cartesiano (conceito geométrico). Esses conceitos deverão estar associados a um contexto do dia-a-dia do aluno.

#### **3.Conteúdo a ser desenvolvido**

Estudo do coeficiente angular e traçado da função no plano cartesiano

#### **4.Abordagem(ns) Pedagógica(s)**

Político-Social                      Sócio-Interacionista                      Construtivista

#### **5.Estratégia(s) de Ensino-Aprendizagem**

O conteúdo vai ser trabalhado a partir da pesquisa de campo a ser feita pelos alunos em que se pediu que se dividissem em grupos de 4 pessoas e pesquisassem no bairro de um dos integrantes do grupo o preço do coco gelado. Depois iriam comparar com o preço do coco gelado do carrinho do seu "Tito" que fica em frente à escola.

Situação Real

- (i) trazendo o resultado da pesquisa para a sala de aula eles deverão fazer uma análise do preço de um coco e da relação com mais de um coco vendido.
- (ii) será pedido que façam o mesmo estudo com o coco gelado do seu "tito". (para ambos os casos deverá inicialmente ser construída junto com os alunos uma tabela para cada pesquisa do grupo. Exemplo: quantidade (x) / preço do coco vendido (y) e quantidade (x) / preço do coco vendido do seu "tito" (y)
- (iii) através do plano cartesiano pedir aos alunos que façam as associações de quantidade e preço, mantendo a mesma quantidade em ambos os casos;
- (iv) discutir as vendas em função da quantidade,

- (v) pedir que unam esses pontos.
- (vi) nesse momento o aluno vai perceber comparando as duas situações que a inclinação de uma reta é diferente da outra. Levá-los a pensar por que uma reta é mais inclinada do que a outra, se as quantidades marcadas são iguais? Provavelmente eles vão perceber que os preços é que estão influenciando nessa inclinação entre um gráfico e outro.
- (vii) levantar uma discussão de que a inclinação da reta é resultado de uma variação que ocorre em um determinado intervalo de preço em relação ao intervalo correspondente das quantidades. Pedir a eles que façam essa reflexão num intervalo a ser escolhido por eles no eixo dos preços em relação ao intervalo correspondente das quantidades. A partir desse momento é possível associar a inclinação que a reta faz com o eixo x com o conceito de coeficiente angular.
- (viii) para essa aula foi pensado que o gráfico da função poderia ser mostrado também no computador através do projetor multimídia para que eles percebessem a inclinação da reta e também mais de uma reta colocada no mesmo plano partindo de que os alunos passaram a ter conhecimento de coeficiente angular da função do primeiro grau, é possível escrever a função dentro do contexto. Eles vão perceber que o coeficiente angular vai ser o valor do preço de venda de um coco e que se ele não vender nenhum, ele não vai receber nada. Como modelagem pode-se usar o software Modellus ao introduzir por exemplo a equação da função  $f(x) = 2x$  e  $f(x) = 1,50$  e ver a inclinação da reta dependendo do coeficiente angular colocado. Mostrando o gráfico para eles no computador, inserir o conceito de crescimento de uma função. Fazer com que percebam que a medida que a quantidade aumenta, os preços também aumentam e que uma função é crescente sempre que tal fato ocorre, existindo uma relação diretamente proporcional.
- (ix) pode-se pensar numa abordagem político-social, para ao fazer o planejamento dessa aula, levando o aluno a discutir com os colegas : quanto será que o seu Tito ganha por dia para vender seus cocos?.(embora o aluno até então não saiba a quantidade que eles vendem) será que o que o preço que ele coloca de venda é um bom preço comparado aos outros vendedores que eles pesquisaram? e a interação com os colegas pode ser ainda maior quando levantar de que forma eles se reuniram para fazer essa pesquisa? como os demais colegas chegaram no bairro do colega escolhido para pesquisar? de ônibus? de carro, de bicicleta, a pé? pode ser levantado na sala se tiveram dificuldades para fazerem esse trabalho, por exemplo, se a distancia da casa dos colegas dificultou a pesquisa em grupo? .

## 6.Material(is) Didático(s)

Quadro-Negro e Giz

Software Educativo  
Data-Show

## 7. Estratégias de Avaliação

Diagnóstico                      Formativo

Como avaliação poderá ser pedido que eles façam uma nova pesquisa com o seu "Tito" procurando saber quantos cocos ele vende por dia e o quanto isso representa no final do mês. Pedir que estipulem um preço de compra e o lucro que ele tem no final do mês.

## 8. Referências Bibliográficas

"Função do primeiro grau...", "Diferentes aspectos ...", Boas Práticas , Software Modellus

Tutor:

<Prof R> também achei que o houve um crescimento desta versão em relação à primeira, pois suas idéias estão melhor desenvolvidas. As atividades estão melhor explicitadas e "encaixadas", isto é, consegue-se entender qual e de que forma o conteúdo será apresentado e em que sequência.

*Também achei que ficou mais claro como e, principalmente, porque o computador será utilizado em sua aula. Acredito que com escalas verdadeiras, partindo de uma situação verdadeira, a visualização das funções permite melhor comparação e, assim, melhor entendimento. Acho que a estratégia de avaliação ainda poderia ser melhorada, com um enfoque no estudo de coeficiente angular (conteúdo a ser desenvolvido), talvez fosse interessante trabalhar ainda reforçando o conceito de coeficiente angular e a modelagem dessa situação usando o software Modellus.*

**Aluno: <Prof R> (3º Planejamento)**

**Situação: Recursos computacionais no estudo de funções**

### Modelo de Plano de Aula

#### 1. Características da Turma

Curso    Fundamental  
Escola    Pública              Laica  
Nível    Fundamental  
Série    Primeira  
Turno    Matutino

Comentários adicionais sobre os alunos

#### 2. Objetivos da aula (O que você espera que os alunos aprendam)

Fazer com que os alunos entendam o crescimento de uma função através do conceito de coeficiente angular (conceito analítico) e o traçado desta função no plano cartesiano (conceito geométrico). Esses conceitos deverão estar associados a um contexto do dia-a-dia do aluno.

#### 3. Conteúdo a ser desenvolvido

Estudo do coeficiente angular e traçado da função no plano cartesiano

#### 4. Abordagem(ns) Pedagógica(s)

Político-Social

Sócio-Interacionista

Construtivista

#### 5. Estratégia(s) de Ensino-Aprendizagem

O conteúdo vai ser trabalhado a partir da pesquisa de campo a ser feita pelos alunos em que se pediu que se dividissem em grupos de 4 pessoas e pesquisassem no bairro de um dos integrantes do grupo o preço do coco gelado. Depois iriam comparar com o preço do coco gelado do carrinho do seu "Tito" que fica em frente à escola.

##### Situação Real

- (i) trazendo o resultado da pesquisa para a sala de aula eles deverão fazer uma análise do preço de um coco e da relação com mais de um coco vendido.
- (ii) será pedido que façam o mesmo estudo com o coco gelado do seu "tito". (para ambos os casos deverá inicialmente ser construída junto com os alunos uma tabela para cada pesquisa do grupo. Exemplo: quantidade (x) / preço do coco vendido (y) e quantidade (x) / preço do coco vendido do seu "tito" (y)
- (iii) através do plano cartesiano pedir aos alunos que façam as associações de quantidade e preço, mantendo a mesma quantidade em ambos os casos;
- (iv) discutir as vendas em função da quantidade,
- (v) pedir que unam esses pontos.
- (vi) nesse momento o aluno vai perceber comparando as duas situações que a inclinação de uma reta é diferente da outra. Levá-los a pensar por que uma reta é mais inclinada do que a outra, se as quantidades marcadas são iguais? Provavelmente eles vão perceber que os preços é que estão influenciando nessa inclinação entre um gráfico e outro.
- (vii) levantar uma discussão de que a inclinação da reta é resultado de uma variação que ocorre em um determinado intervalo de preço em relação ao intervalo correspondente das quantidades. Pedir a eles que façam essa reflexão num intervalo a ser escolhido por eles no eixo dos preços em relação ao intervalo correspondente das quantidades. A partir desse momento é possível associar a inclinação que a reta faz com o eixo x com o conceito de coeficiente angular.
- (viii) para essa aula foi pensado que o gráfico da função poderia ser mostrado também no computador através do projetor multimídia para que eles percebessem a inclinação da reta e também mais de uma reta colocada no mesmo plano partindo de que os alunos passaram a ter conhecimento de coeficiente angular da função do primeiro grau, é possível escrever a função dentro do contexto. Eles vão perceber que o coeficiente angular vai ser o valor do preço de venda de um coco e que se ele não vender nenhum, ele não vai receber nada. Como modelagem pode-se usar o software Modellus ao introduzir por exemplo a equação da função  $f(x) = 2x$

- e  $f(x) = 1,50$  e ver a inclinação da reta dependendo do coeficiente angular colocado. Mostrando o gráfico para eles no computador, inserir o conceito de crescimento de uma função. Fazer com que percebam que a medida que a quantidade aumenta, os preços também aumentam e que uma função é crescente sempre que tal fato ocorre, existindo uma relação diretamente proporcional.
- (ix) pode-se pensar numa abordagem político-social, para ao fazer o planejamento dessa aula, levando o aluno a discutir com os colegas : quanto será que o seu Tito ganha por dia para vender seus cocos?.(embora o aluno até então não saiba a quantidade que eles vendem) será que o que o preço que ele coloca de venda é um bom preço comparado aos outros vendedores que eles pesquisaram? e a interação com os colegas pode ser ainda maior quando levantar de que forma eles se reuniram para fazer essa pesquisa? como os demais colegas chegaram no bairro do colega escolhido para pesquisar? de ônibus? de carro, de bicicleta, a pé? pode ser levantado na sala se tiveram dificuldades para fazerem esse trabalho, por exemplo, se a distancia da casa dos colegas dificultou a pesquisa em grupo? .

#### **6.Material(is) Didático(s)**

Quadro-Negro e Giz

Software Educativo  
Data-Show

#### **7.Estratégias de Avaliação**

Diagnóstico                  Formativo

Como avaliação poderá ser pedido que eles tragam para a sala na próxima aula o gráfico da situação que a professora terminou a aula contando.

Houve uma praga na cidade de “Ver para Crer” onde o seu Tito compra seus cocos para vender em frente à escola. Seu Tito tem hoje na sua casa 400 cocos para vender e a cada dia ele vende em média 50 cocos. Supondo que ele continue vendendo uma média de 50 cocos por dia, depois de quanto tempo ele não teria mais nenhum coco para vender, contando que na data de hoje ao saber da notícia da praga ele não vendeu nenhum coco, pois foi embora para casa muito chateado?

#### **8.Referências Bibliográficas**

"Função do primeiro grau ... ", "Diferentes aspectos ....", Boas Praticas , Software Modellus