

NAZARENO CORREA

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA:
UM PROTÓTIPO EM AMBIENTE VIRTUAL PARA
TRANSFORMAÇÕES LINEARES**

FLORIANÓPOLIS
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

NAZARENO CORREA

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA:
UM PROTÓTIPO EM AMBIENTE VIRTUAL PARA
TRANSFORMAÇÕES LINEARES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática -
Habilitação Licenciatura como parte
dos requisitos para a obtenção do título
de graduado em Matemática

Sob a orientação da
Prof^a Dra. Sonia Palomino Bean

FLORIANÓPOLIS
2007

Esta Monografia foi julgada adequada como TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURDO no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pela Portaria n.º 07 CCM/07


Profª Carmem Suzane Comitê Gimenez
Professora da disciplina

Banca Examinadora:


Profª. Dra. Sonia Palomino Bean
Orientadora


Profª. Dra. Luciana Bolan Frigo


Prof. Nereu Estanislau Burin

*A minha família e
aos meus amigos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a quem recorria nos momentos mais difíceis e pedia força para continuar lutando a fim de conseguir consolidar o sonho de ser graduado no curso de Licenciatura em Matemática da UFSC.

Agradeço também a minha família que esteve sempre ao meu lado, me apoiando durante as tomadas de decisões, principalmente aos meus pais Valdemiro Antunes Correa e Celita Maria do Nascimento Correa, pelo incentivo.

A todos os professores, em especial a professora Sonia Palomino Bean, pela orientação, dedicação e paciência ao longo do semestre, sendo fundamental para a realização deste trabalho.

A compreensão de todos os colegas, em especial aos amigos Fernando e Emerson, pelo companheirismo, e incentivo para dar continuidade a esta caminhada.

Agradeço a toda turma do Lemat: Fabiana, Jonatan, Karla, Mariana, Cleber e aos professores, Nereu e Rosimary, que de alguma maneira colaboraram para a construção do trabalho, e que me ensinaram tantas coisas.

Em fim, a todas as pessoas que direta ou indiretamente participaram dessa caminhada e que me ajudaram a concluir este trabalho.

SUMÁRIO

1	Introdução	8
1.2	Objetivos Gerais	9
1.2.1	Objetivos Específicos	9
1.3.	Justificativa	10
1.4.	Estrutura do Trabalho	11
2	Educação a Distância no Brasil.....	12
2.1	Introdução.....	12
2.2	Os primeiros passos da EaD.	13
2.3	Conceitos básicos da EaD.....	18
2.4	Recursos utilizados pelo EaD	23
2.5	O Estudante em EaD.....	26
2.6	- O Professor na EaD.....	28
3	A Internet.....	30
3.1	- Conceitos e Significados	30
3.2	- A World Wide Web	32
3.1.1	- Hipertexto.....	33
3.2	- Internet e Educação.....	33
3.2.1	- A Internet no processo de ensino-aprendizagem.....	34
3.2.2	- Desafios e Obstáculos	35
4	Ambientes Virtuais de Aprendizagem	37
4.1	Introdução.....	37
4.2	Estrutura de um Ambiente Virtual de Aprendizagem	38
4.3	Interação e Interatividade	42
4.4	Aprendizagem em Ambientes Virtuais.....	43
4.5	A interação entre professor e aluno nos Ambientes Virtuais	45
4.6	Objetos de Aprendizagem em Ambientes Virtuais.....	47
5	O Protótipo	50
5.1	Considerações Iniciais	50
5.2	Ferramentas Utilizadas	51
5.2.1	Flash	51
5.2.2	HTML	52

5.3	Processo de Produção	53
5.4	Estrutura do Ambiente Proposto	54
5.4	Disposição dos Conteúdos	56
5.5	A descrição do protótipo	57
5.5.1	O Acesso Principal	57
5.5.2	Observando os Exemplos	61
5.5.3	Interagindo com as Atividades	63
6	Conclusões.....	70
6.1	Considerações Finais	70
6.2	Sugestões para futuras incrementações.....	71
7	Referências Bibliográficas	73
8	Anexo	77

1 Introdução

As novas tecnologias, de maneira geral, encontram-se cada vez mais presentes na vida das pessoas. E assim, como tudo o que é desenvolvido e aceito pela sociedade, necessita de uma aprendizagem, de se conhecer, de se saber manipular. Portanto é necessário que o indivíduo esteja em constante atualização e em busca de uma melhor formação para sua vida profissional.

Essas tecnologias vêm ocasionando, apesar de que lentamente, mudanças na educação. O modelo tradicional, por exemplo, já não é considerado eficaz, e sua estrutura, aos poucos, vai sendo modificada.

Com isso, incentivou-se um repensar da prática pedagógica, originando novas alternativas no processo ensino-aprendizagem, com a finalidade de melhorar essa estrutura pedagógica.

Nota-se que atualmente existe uma constante preocupação por parte dos docentes na busca de novas alternativas na área da educação, ocasionada pela evolução progressiva da própria sociedade, os avanços da informática, bem como a presença das novas tecnologias de informação e comunicação na vida do ser humano.

O processo de ensino-aprendizagem, auxiliado pela forte tendência do uso das tecnologias, vem apresentando um avanço significativo, principalmente na Educação a Distância (EaD), que atualmente vem em busca de uma metodologia mais dinâmica e interativa, capaz de proporcionar ao aluno maior liberdade de ação, fornecendo alternativas para a construção de seu conhecimento.

A utilização de ferramentas tecnológicas pela EaD está cada vez mais freqüente, principalmente os recursos oferecidos pela Internet com vantagens muito significativas devido ao seu baixo custo e a facilidade de acesso, além disso fornece possibilidades de comunicação em tempo real.

Portanto, seguindo a mesma linha de avanço, que surgiu a idéia de promover alternativas para propiciar uma melhor compreensão de alguns

conteúdos ministrados pelos docentes da graduação do curso de Licenciatura em Matemática, originando uma aula mais interativa e dinâmica.

Este trabalho dará ênfase para conteúdos matemáticos, em particular na disciplina de Álgebra Linear, uma modalidade que tradicionalmente é considerada “apavorante”, devido ao forte índice de conteúdos teóricos que dificulta a compreensão.

Foi desenvolvido um ambiente com atividades interativas, que ao serem acessadas pela internet, pode possibilitar ao aluno (do outro lado) uma melhor compreensão, auxiliando assim, a sua aprendizagem.

Baseado em cada conteúdo, foram desenvolvidos exemplos, exercícios, em forma de animações, de maneira que o aluno possa compreender e fixar os conceitos trabalhados no decorrer de sua formação.

1.2 Objetivos Gerais

O objetivo deste trabalho é desenvolver recursos práticos que possam auxiliar os alunos, na Educação a Distância (EaD), a compreender visualmente os conteúdos aplicados e, com isso, tornar sua aprendizagem cada vez mais dinâmica.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Desenvolver objetos de aprendizagem utilizando como ferramentas um software de desenvolvimento de animações, o *Macromedia Flash*, e a internet, sendo que as atividades serão executadas sem a necessidade de um software específico.
- Apoiado pelo software, criar animações durante cada atividade, para que o aluno ao acessar o material, perceba com facilidade as relações com seu conteúdo.
- Possibilitar que o aluno exercite sua aprendizagem de forma interativa, através de atividades práticas pré-elaboradas. Ele poderá

inserir suas possíveis respostas podendo assim, testar seu conhecimento.

1.3. Justificativa

Sabemos que é de suma importância as tentativas inovadoras de utilização da tecnologia destinadas a auxílio na educação em geral, principalmente se o acesso a essa nova tecnologia for facilitado e com custo financeiro bem baixo, ou se possível, gratuito.

Normalmente os *softwares* educacionais exigem que o aluno ou a entidade que o acolhe possua-os. Portanto, acaba dificultando a aprendizagem, pois não havendo recursos para investir, não haverá software para trabalhar.

Em se tratando das atividades, muitos alunos têm dificuldades na compreensão, devido a sua forma de abordagem. Muitas vezes, essas atividades são repassadas aos alunos em forma de textos, ou seja, uma apresentação estática, sem algo que chame a sua atenção, com isso, o aluno não apresenta nenhum interesse em exercitá-las.

Pensando nisso é que acreditamos que as tentativas em desenvolver um ambiente através de um software interativo auxiliado pela internet são extremamente significativas. Nele o aluno ao utilizá-lo, não necessitará de nenhum programa além dos mais usuais (instalação básica de qualquer computador), e o acesso será diretamente via internet, com a utilização de um navegador (*browser*).

1.4. Estrutura do Trabalho

O Capítulo 2 destaca um apanhado histórico sobre a modalidade de Educação a Distância, assim como características, conceitos, recursos utilizados além do perfil dos participantes.

No Capítulo 3 tem-se uma abordagem da Internet, suas características, vantagens, e a maneira como está sendo aplicada na educação.

O Capítulo 4 apresenta-se, além da estrutura de uma Ambiente Virtual de Aprendizagem, sua potencialidade e a relação que ele pode proporcionar aos usuários. Neste mesmo capítulo é feita uma abordagem sobre os Objetos de Aprendizagem, objetivo principal do nosso trabalho.

O capítulo 5 destaca o modelo proposto da pesquisa, incluindo o motivo pela escolha, o material utilizado, o processo de produção e desenvolvimento do protótipo.

Finalizando, o trabalho é complementado com as conclusões e as sugestões para futuras implementações.

2 Educação a Distância no Brasil

Neste capítulo será feita uma abordagem dos primeiros passos para a conquista dessa nova metodologia de ensino, as primeiras idéias, os recursos utilizados, os seus avanços até os dias de hoje, bem como a metodologia aplicada, suas características e obstáculos.

2.1 Introdução

Vivemos hoje um período de grandes transformações sociais, econômicas e tecnológicas, cada vez mais intensas apresentando uma nova visão de mundo e das coisas. Esse é o processo de globalização e esse processo de mudança está presente nos noticiários de jornal, do rádio, da TV e nos avanços tecnológicos. É a mecânica sendo aos poucos substituída pela eletrônica, tornando o computador, o fax, o telefone celular, entre outros, objetos do cotidiano, além disso, as informações são transmitidas com maior velocidade. De acordo com Reis (1996, p.21):

“Uma das maiores conseqüências do desenvolvimento tecnológico é o seu impacto nos meios de comunicação.”

Esses avanços representam mudanças na cultura humana. Essas tecnologias possibilitam mais rapidez em atendimentos e serviços oferecidos, conseqüentemente, acaba exigindo uma mão-de-obra mais qualificada. O crescente processo de competitividade faz com que se exija das pessoas maior capacitação e desenvolvimento de novas habilidades, portanto, a procura por uma formação continuada está cada vez mais inerente.

Essas modificações refletem de maneira direta no processo educacional. Atualmente, o ensino apoiado às novas tecnologias, origina novas estruturas e metodologias. Dentre diversos meios de formação podemos citar a modalidade de Educação a Distância (EaD), com o objetivo de quebrar barreiras e levar o conhecimento de forma democrática para qualquer indivíduo.

Nas próximas seções trataremos com mais detalhe essa nova modalidade de ensino, apresentando seu histórico, características, o perfil dos sujeitos inseridos no processo, além de suas limitações.

2.2 Os primeiros passos da EaD

Essa modalidade de ensino deu início por volta da década de 30 no século passado, a princípio estruturada apenas para o ensino profissionalizante. Com o avanço das tecnologias e com a demanda e exigências de uma sociedade extremamente competitiva, a Educação a Distância foi adquirindo espaço em diversas instituições de ensino.

O surgimento da Educação a Distância no Brasil ainda é incerto, alguns autores indicam datas como 1891, 1904, 1939, entre outras. Ou seja, eles não chegam a uma conclusão unânime sobre o surgimento dessa modalidade. Como comenta Alves (1994, p.15):

“...o Jornal do Brasil, que iniciou suas atividades em 1891, registra na primeira edição da seção de classificados, anúncios oferecendo profissionalização por correspondência (datilógrafo), o que faz com que afirme que já se buscavam alternativas para a melhoria da educação brasileira e, coloca dúvidas sobre o verdadeiro momento inicial da EaD”.

O autor comenta ainda que em 1923 deu início a fundação da rádio Sociedade do Rio de Janeiro por um grupo de membros da Academia Brasileira de Ciências, doada posteriormente, em 1936, ao Ministério da Educação e Saúde.

Mas de acordo com Nunes (1993) a Educação a Distância surgiu no Brasil por volta de 1939, com a criação do Instituto Rádio Monitor, em São Paulo, objetivando o ramo da eletrônica, e em 1941, o Instituto Universal Brasileiro, destacando a formação de nível elementar e médio. Os cursos oferecidos eram trabalhados através de material impresso.

A aquisição de expressão significativa da EaD se dá a partir da década de 40. Surgem novas alternativas relacionadas à EaD e assumem diversas formas. Destacam-se, no entanto, o Sistema de Rádio-educativo Nacional

(1947), transmitido por várias emissoras, o Projeto Minerva (1970), a Fundação Roberto Marinho, uma instituição privada que deu início à educação supletiva a distância para ensinos fundamental e médio, feitos através do rádio, TV e material impresso, entre outras.

O quadro abaixo mostra segundo Nunes (1993), uma ordenação das experiências brasileiras com EaD e que se inicia na década de 30.

ANO	FATO	RECURSOS UTILIZADOS
1934	Rádio-escola municipal do Rio de Janeiro	Folhetos, esquema de aula, cartas radiofônicas.
1941	Fundação do Instituto Universal Brasileiro, oferecendo cursos profissionalizantes.	Folhetos.
1941	Universidade do ar, voltada para professor leigo.	Rádio.
1947	Universidade do ar, treinando comerciantes e empregados em técnicas comerciais. Atingiu o ápice na década de 50, com 80 mil alunos.	Leitura de aulas feitas por professores.
1957	Sistema Rádioeducativo Nacional, passa a produzir programas transmitidos por diversas emissoras.	Rádio.
1961	Movimento Nacional de Educação de Base, finalizado em 1965.	Rádio.
1964	Solicitação do Ministério da Educação de reserva de canais de VHF e UHF para TVs educativas.	TV.
1970	Projeto Minerva, em cadeia nacional.	Rádio.
Anos 70	Fundação Roberto Marinho inicia educação supletiva a distância para o primeiro e segundo graus. Implantação	Rádio, TV e material impresso.

	em Minas Gerais do projeto piloto do SENAC, em cursos a distância.	
Anos 80	UnB cria os primeiros cursos de extensão a distância.	Diversos.

FONTE: (Nunes, 1993, p.23)

Um levantamento feito pelo Ministério da Educação, no final dos anos 70, apontava a existência de 31 estabelecimentos de ensino utilizando-se da metodologia EaD, distribuídos em grande parte nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Essas entidades que atuavam no setor tinham como objetivos básicos:

- Levar o ensino às mais diferentes partes do País;
- Fornecer conhecimentos específicos sobre determinadas matérias (profissionalizante, de um modo geral);
- Transmitir conhecimentos às pessoas que já exerciam uma profissão, mas careciam de embasamento teórico;
- Orientar pessoas que pretendiam fazer exames especializados.

Apesar de nessa época inúmeros programas voltados para a Educação a Distância serem originados e conduzidos pelos meios de comunicação, sua grande maioria foram desenvolvidos através de materiais impressos.

Somente a partir da última década do século XX que o Brasil sentiu a necessidade de buscar novas alternativas para a Educação a Distância (EaD). Com o desenvolvimento tecnológico da comunicação e informação, a modalidade EaD tornou-se amplamente importante na mediação do acesso ao saber, melhorando a relação entre professor e aluno, e entre os próprios alunos, tornando-se quase um processo presencial, facilitando a troca de informações e garantindo a busca pelo conhecimento.

Um dos momentos marcantes para o EaD foi a partir da década de 90. Com a implantação do computador aliado à utilização da internet, a EaD adquiriu um maior potencial, podendo assim, oferecer maior diversidade de cursos à distância, aperfeiçoando não só os níveis profissionalizantes como também os cursos de graduação, e pós-graduação.

A regulamentação do EaD foi dada pela lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996), pelo Decreto n.º 2.494 de 10 de fevereiro de 1998, (publicado no D.O.U em 11/02/1998), Decreto n.º 2.561 de 27 de abril de 1998 (publicado no D.O.U de 28/04/1998) e Portaria Ministerial n.º301 de 7 de abril de 1998 (publicado no D.O.U de 09/04/1998).

Um dos grandes motivos para o surgimento do EaD foram as expansões quantitativas (mais alunos e mais instituições) acompanhada pela busca do incremento qualitativo. As dificuldades presentes no modelo presencial como, restrição quanto ao número máximo de alunos por sala de aula, a falta de vagas nas escolas, além de permitir que alunos de diferentes localidades pudessem realizar algum curso de seu interesse inexistente em sua cidade.

Atualmente aponta-se ser esta uma modalidade de educação, acompanhada dos avanços das tecnologias e informação, eficaz para atender não somente à população como também a todos os cidadãos que em algum momento de sua vida ativa necessitam de formações distintas ou pretendem ter acesso a uma educação continuada e permanente. Preti (1996, p.26) afirma que:

“A EaD é, pois, uma alternativa pedagógica de grande alcance e que deve utilizar incorporar as novas tecnologias como meio para alcançar os objetivos das práticas educativas implementadas...”

Além disso, a Educação a Distância vem ocupando seu espaço no contexto educacional, e aos poucos vai se adaptando às situações adversas da nossa sociedade. Existem diversas instituições que estão aderindo a essa modalidade (apesar de ainda não existir nenhuma instituição que trabalhasse somente com atividades à distância), variando suas atividades que vai desde supletivos, ensino técnico profissionalizante, até mesmo a formação de professores e cursos de especialização.

Segundo dados extraídos do Ministério da Educação – MEC - existem atualmente, em todo o país, mais de 100 instituições credenciadas que oferecem cursos superiores à distância. No estado de Santa Catarina podemos citar alguns exemplos como: Universidade do Estado de Santa Catarina –

UDESC, Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL e Universidade Federal de Santa Catarina.

A UFSC deu início a essa modalidade a partir de 1995, com a criação do Laboratório de Ensino a Distância, como parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), inicialmente dando ênfase nas pesquisas e formação de pessoas através de projetos de extensão. Neste período, foi implantado o primeiro curso de mestrado através de videoconferência, além de qualificar diversos professores do ensino fundamental e médio para o uso das novas tecnologias na educação.

No período de 1995 a 2005, a UFSC deu suporte a 70 cursos de formação continuada e pós-graduação a distância, acumulando cerca de 380 mil matrículas. A partir de 2005 a UFSC, juntamente com a Universidade do Maranhão, assumem a responsabilidade de gerenciar e viabilizar a implantação do ensino de graduação a distância. Foram oferecidos então, os cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física, com o objetivo inicial de capacitar professores da rede públicas dos estados envolvidos, sendo que hoje, 80% das vagas são destinadas a professores não licenciados e 20% para pessoas interessadas que já possuam ensino médio completo.

Atualmente o curso de Licenciatura em Matemática a Distância conta com uma equipe qualificada que dispõe de recursos tecnológicos atualizados. Um dos recursos utilizados pela equipe é o *Moodle*, um ambiente dinâmico utilizado para apoiar o processo de ensino-aprendizagem do curso, além de proporcionar a troca de informações entre professores, alunos e membros participantes.

Todavia, o avanço tecnológico na modalidade EaD pode não ser suficiente para o processo de aprendizagem. Oliveira (2002, p.34) menciona que:

“..ela deve ser compreendida como uma prática educativa situada e mediatizada, uma modalidade de se fazer educação, de se democratizar o conhecimento.”

É preciso estar convicto de que a EaD possua uma finalidade educativa, onde o acesso ao material educativo e a proposta pedagógica sejam

progressivamente distribuídas a toda sociedade. Ou seja, para que a EaD tenha êxito, além desses sistemas e programas bem definidos, necessita-se de recursos humanos capacitados, melhor infra-estrutura, material didático adequado e, fundamentalmente de meios apropriados de se levar o ensinamento desde os centros de produção até o aluno, devendo existir instrumentos de apoio para a orientação aos estudantes, através de pólos regionais. Além disso, um completo diagnóstico das necessidades, tanto do discente em potencial como na região onde está inserido.

2.3 Conceitos básicos da EaD

Bem como outras propostas educativas, a EaD tem diferentes perspectivas de opção filosófica, onde seus princípios estão postos em jogo. Já que suas teorias encontram-se num estágio inicial de compreensão, talvez suas bases ainda não se possam considerar sólidas.

Desse modo, torna-se uma tarefa árdua definir com precisão a “Educação a Distância”, estando iminente uma diversidade de visões, não permitindo assim, uma concepção tão homogênea. Basta observar os conceitos gerados por diversos autores que pesquisam sobre o tema. Por exemplo:

1 - Miguel Casas Armengol (1982, apud Neto, 2001, p.21):

“O termo educação a distância cobre um amplo espectro de diversas formas de estudo e estratégias educativas, que têm em comum o fato de não se realizarem mediante a tradicional contigüidade física de professores e alunos em locais especiais para fins educativos; esta nova forma educativa inclui todos os métodos de ensino em que, devido à separação existente entre estudantes e professores, as fases interativas e pré-ativa são conduzidas mediante a palavra impressa, e/ou elementos mecânicos ou eletrônicos.”

2 - Gustavo Cirigliano (1983, apud Neto, 2001, p.22):

“Na educação a distância, excluído o contato direto entre educador e educando, é preciso que os conteúdos sejam tratados de um modo

especial, isto é, tenham uma estrutura e organização que os torne acessíveis ao aprendizado a distância. Essa necessidade de tratamento especial exigida pela “distância” é a que valoriza o “design instrucional”, ou seja, o modo de tratar e estruturar os conteúdos para torná-los acessíveis à aprendizagem. O estudante a distância ao tomar contato com o “material estruturado”, isto é, com conteúdos organizados segundo determinado “design”, é como se, no texto ou no material estivesse em presença do próprio professor.”

3 - Victor Guedez (1984, apud Neto, 2001, p.22):

“Educação a distância é uma modalidade mediante a qual se transferem informações cognitivas e mensagens formativas através de vias que não requerem uma relação de contigüidade presencial em recintos determinados.”

4 - Desmond Keegan (1980, apud Neto, 2001, p.24):

Sua definição é baseada em traços fundamentais da própria educação a distância. Segundo o autor:

- *A separação do professor e do aluno, que a distingue das aulas presenciais.*
- *A influência de uma organização que a distingue do estudo particular.*
- *O uso de meios técnicos, geralmente impressos, para unir professores e aluno e oferecer o conteúdo educativo do curso.*
- *A provisão de uma comunicação bidirecional de modo que o aluno possa se beneficiar, ainda, iniciar o diálogo, o que a distingue de outros usos da tecnologia educacional.*
- *O ensino individual dos estudantes e, raramente, em grupos, com a possibilidade de encontros ocasionais com propósitos didáticos e de socialização.*
- *A participação numa forma mais industrializada de educação, baseada na consideração de que o ensino a distância se caracteriza por: divisão do trabalho; mecanização; automação; aplicação de princípios organizacionais; controle científico; objetividade do ensino, produção em massa, concentração e centralização.”*

5 - Miguel A. Ramon Martinez (1985, apud Neto, 2001, p.25):

“A educação a distância é uma estratégia para operacionalizar os princípios e fins da educação permanente e aberta, de tal modo que qualquer pessoa, independente de tempo e espaço, possa converter-se em sujeito protagonista de sua própria aprendizagem, graças ao uso sistemático de materiais educativos, reforçados com diferentes meios e formas de comunicação.”

6 - Michael G. Moore (1972, apud Neto, 2001, p.26):

“O ensino a distância é o tipo de método de instrução em que os procedimentos docentes acontecem à parte dos discentes, de tal modo que a comunicação entre o professor e o aluno possa se realizar através de textos impressos, por meios eletrônicos, mecânicos, ou por outras técnicas.”

7 - Hilary Perraton (1982, apud Neto, 2001, p.26-27):

“A educação a distância é um processo educativo em que uma parte considerável do ensino é dirigida por alguém afastado no espaço e/ou tempo.”

8 - Otto Peters, 1973, p.6, em Keegan (1983, apud Neto, 2001, p.27):

“O ensino/educação a distância é um método de distribuir conhecimentos, habilidades e atitudes racionalizando mediante a aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, bem como pelo uso extensivo de meios técnicos, especialmente com o objetivo de reproduzir materiais de ensino de alta qualidade, que possibilitam instruir um grande número de estudantes ao mesmo tempo e onde quer que eles vivam. É uma forma de ensinar e aprender.”

9 - Derek Rowntree (1986, apud Neto, 2001, p.27):

“Por educação a distância entendemos aquele sistema de ensino em que o estudante realiza a maior parte de sua aprendizagem por meio de materiais didáticos previamente preparados, com escasso contato direto com os professores. Também pode haver ou não um contato ocasional com outros estudantes.”

10 - Jaume Sarramona (1979 – Primeira Convenção Internacional de TV e Educação apud Neto, 2001, p.27):

“Considero como ensino a distância aquele sistema didático em que os procedimentos docentes têm lugar à parte dos procedimentos discentes, de modo que a comunicação professor-aluno fica retardada no tempo, no espaço, ou em ambos de uma só vez. Trata-se, pois de um processo de ensino-aprendizagem que requer todas as condições gerais dos sistemas de instrução: planejamento prévio, orientação do processo, avaliação e retro-alimentação, mas todos subordinados às possibilidades e limites intrínsecos do meio de que se vale a comunicação: textos impressos, telefone, instrutor, rádio ou televisão.”

Portanto, pode-se dizer, de maneira geral, que a EaD caracteriza-se pelo seu processo educacional semi-presencial, onde professores e alunos estão separados pelo espaço físico, e na maioria das vezes, pelo tempo. Além disso, de acordo com os autores citados acima, observa-se que os conceitos mais citados são:

- A separação professor-aluno;
- A utilização sistemática de meios e recursos tecnológicos;
- A aprendizagem individual;
- O apoio de uma organização de caráter tutorial;
- A comunicação bidirecional.

Temos que salientar que a EaD não é simplesmente um processo de utilização de tecnologias. Ela possui um caráter dinâmico capaz de oferecer ao aprendiz condições suficientes para a construção de seu conhecimento. Além do mais, o fato da EaD se distinguir pela falta de contato cara-a-cara entre professor e aluno não é em todo correto, pois, durante as provas presenciais, nas convivências organizadas nos centros regionais, nos encontros tutoriais, o aluno tem a oportunidade de estabelecer um contato com o seu docente.

Diferentemente do presencial, o processo de ensino-aprendizagem é desenvolvido através de recursos didáticos, tendo como ferramenta os meios de comunicação de massa, sendo que essa utilização pode variar desde o material mais simples, aos mais sofisticados, incluindo as novas tecnologias de comunicação e informação como: o computador, a TV, as redes de computadores (INTERNET), e num futuro não muito distante, a TV interativa,

tornando um processo bastante significativo, podendo abranger o maior número possível de indivíduos.

Além disso, na EaD, o aluno torna-se altamente ativo, responsável pela sua própria aprendizagem, através da utilização do material didático oferecido, e tendo como ferramenta interativa, a comunicação à distância com o professor, ou tutor. O professor, por sua vez, torna-se um mediador, estimulando o desenvolvimento da aprendizagem autônoma do aluno, facilitando sua auto-organização em busca conhecimento. Portanto, percebe-se que a aprendizagem não é totalmente autônoma. Existe uma organização de apoio, uma instituição docente destinada a orientar esse processo educacional.

O EaD não pressupõe um horário rígido e nem a obrigatoriedade de frequência diária, respeitando assim, o ritmo individual dos alunos e de seu modo de aprender, além disso, o EaD pode ser apresentado sob diferentes formas. Ele pode ser segundo Reis (1996):

- Semi-Direto: O aluno estuda através de materiais auto-instrucionais, onde o professor discute as dúvidas, provoca novas reflexões, desperta motivação para as novas pesquisas.
- Indireto: Neste o aluno estuda sozinho e busca o professor somente para as avaliações.

Portanto, a partir das definições e/ou opiniões anteriores, pode-se expandir um pouco além, de forma resumida, os pontos fundamentais que distinguem esse processo educativo. Podemos dizer que a EaD é um sistema tecnológico de comunicação de massa que substitui o contato pessoal em sala, de professor e aluno, por uma interação sistemática através de diversos recursos didáticos além de um apoio tutorial capaz de proporcionar uma aprendizagem autônoma dos alunos.

Mas para que o processo da EaD tenha uma ênfase significativa no processo de ensino-aprendizagem, há a necessidade de que todos os passos atribuídos à modalidade sejam muito bem planejados, com profissionais responsáveis para a elaboração e validação dos materiais utilizados. Além disso, esses especialistas podem e devem indicar aos seus alunos, novas

fontes de pesquisa para que eles possam explorar, de forma prazerosa, essa construção do saber, possibilitando um maior aprofundamento.

Esses contatos parciais que os professores têm com os alunos inseridos no processo possibilitam um melhor controle tanto na utilização do material produzido e/ou pesquisado como também nos resultados e avanços obtidos. Com isso, o professor terá condições de aperfeiçoar o material que o aluno está supostamente utilizando.

Segundo Almeida (2001 apud Uriarte, 2003, p.40):

“Para haver educação, deve ser construído e desejado um projeto com objetivos claros, com uma articulação que leve em conta a visão do mundo de cada sujeito envolvido, com perspectivas para o ser que aprende, com definições precisas do projeto que se quer para a sociedade.”

Uma das características fundamentais do EaD é a distância física, ou seja, durante o processo, os agentes encontram-se em períodos e locais diferentes. Não há a necessidade de o aluno estar frente-a-frente com o professor e nem estar presente em alguma instituição de ensino. A aprendizagem acontece por meio de recursos educativos fornecendo ao aluno, alternativas de controlar seu próprio ritmo. Apesar do aluno não ter o professor ao seu lado, é importante que ele tenha um profissional que acompanhe e oriente. Daí a importância de ferramentas de comunicação potentes capaz de facilitar essa interação entre eles. Além disso, a troca de informações entre os próprios alunos é extremamente essencial.

2.4 Recursos utilizados pelo EaD

Diversos são os recursos cada vez mais utilizados na produção do conhecimento na modalidade EaD. São meios que colaboram para o aperfeiçoamento, uns mais recentes, outros mais antigos, mas que se tornam extremamente significativos. Oliveira (2002) aponta alguns exemplos:

- Correspondência: Uma das formas mais tradicionais do sistema, onde o processo é dado através do envio do material didático pelo correio ao aluno. Em seguida, o aluno preenche o formulário de auto-

avaliação e o envia ao professor/tutor ou a instituição de ensino que corrige e o reenvia. Neste processo, a relação professor-aluno é estabelecida por um calendário periódico tendo como objetivo de realizar debates e tirar dúvidas.

- **Televisão:** É um meio que permite transmitir a distância sons e imagens por meio de cabos. Atualmente vem se constituindo um meio de grande relevância no processo de transformação cultural, podendo ser transmitida tanto por circuito aberto ou fechado. Apesar de sua potencialidade, a televisão é considerada um meio unidirecional, ou seja, não permite uma integração entre emissor e receptor. Por isso, é fundamental que este meio seja apoiado por outros recursos complementares.
- **Material Impresso:** Este é um recurso que ainda possui o maior destaque por ser o meio mais tradicional de armazenar informação e conhecimento. Sua utilização pode ser tanto como conteúdo mestre, ou como meio-complementar, pois possui um alto valor instrucional.
- **Videocassete:** Este é um meio que permite uma utilização tanto individual quanto coletiva. Permite também que o aluno-usuário repita diversas vezes podendo assim, anotar as informações. De fácil reprodução, permite a distribuição para grupos.
- **Audiocassete:** Utilizado como meio complementar, a fita de áudio transmite informações sonoras podendo se adaptar as necessidades do aluno, podendo este, controlar o tipo de duração da mensagem. Porém, este recurso não permite a troca de informações além de não responder às dúvidas do aluno.
- **Fax:** Outro meio de transmissão de mensagens escritas, mas este, por meio de linha telefônica e suas mensagens podem conter fotos, gráficos e textos. Possui o mesmo tipo de acesso que o do telefone, podendo utilizar além de sinais digitais, os sinais de rádio.
- **Teleconferência:** É uma emissão de televisão ao vivo, com recepção por antena ou cabo. Este recurso interage e dialoga com os participantes que estão presentes no local da gravação.

- **Vídeo-conferência:** Este meio permite uma interação mais elevada que as demais e se assemelha às aulas presenciais. Essas gravações são feitas ao vivo, em estúdios, permitindo chegar a salas de aula devidamente equipadas e da mesma forma retornar informações ao estúdio, possibilitando assim o diálogo entre professor e aluno.
- **Computador:** Este é o recurso mais utilizado atualmente. Suas vantagens são diversas, possuindo um sistema que facilita a aprendizagem individual, capaz de oferecer suporte para a exibição de gráficos, animações, textos, além formas diferentes de comunicação garantida pela integração das mídias.
- **Internet:** Uma gigantesca rede mundial de computadores interligados. Possibilita a interação de diversas pessoas em tempo real e o acesso a uma quantidade inumerável de informações. Ela funciona como um recurso multimídia reunindo diversas tecnologias num único sistema, permitindo que o usuário acesse múltiplas informações de forma integrada e de acordo com seus interesses.
- **World Wide Web:** Este é um sistema distribuído num complexo de informações com uma estrutura de hipertexto contendo múltiplos documentos conectados entre si por meio de uma palavra chave. As ordens de informações dependem de cada usuário. E através de simulações tridimensionais, geradas por um computador, permite que o usuário sinta-se presente a um determinado ambiente.
- **Hipertexto:** Este é um recurso muito utilizado nos dias de hoje. É apropriado para apresentar informações no computador. Possui a possibilidade de interligar informações dentro do próprio texto, ou seja, uma página pode conter trechos intercalados com referência a outras partes. Segundo Levy (1993 apud Oliveira, 2002, p.53):

“a nova escrita hipertextual ou multimídia estará, mais próxima da montagem de um espetáculo do que da redação clássica, na qual o autor apenas se preocupava com a coerência de um texto linear e

estático. Ele exigirá, para sua elaboração, uma equipe de autores, num verdadeiro trabalho coletivo”.

Portanto, esta estrutura exige o envolvimento de várias pessoas, através de projetos bem elaborados e em grupos.

Estes são alguns recursos apresentados que atualmente fazem parte da estrutura metodológica da Educação a Distância. Mais adiante trataremos de alguns desses meios, em particular a “internet” bem como sua implicação na educação.

2.5 O Estudante em EaD

Como podemos ver a educação a distância vem passando por constantes transformações ao longo dos anos, desde sua estrutura metodológica, os materiais didáticos, recursos tecnológicos entre outros. Dentre essas mudanças não podemos deixar de citar um ponto extremamente fundamental, o perfil do aluno.

Vale destacar que através da metodologia aplicada pela EaD, esta auto-aprendizagem torna-se fator básico para adquirir o conhecimento, ou seja, o saber construir-se-á através de uma aprendizagem autônoma, centrada no aprendente, cujas experiências serão aproveitadas como recurso.

Diferentemente do estudante passivo, que recebe pacotes instrucionais e repassa os conhecimentos assimilados nos momentos de avaliação, o atual perfil do aluno da EaD é um indivíduo com tomada de decisão, no qual recebe seu material didático, realiza leituras reflexivas e discute com seus tutores/orientadores e professores através dos diversos recursos tecnológicos.

Embora essa nova estrutura de aluno, com aprendizagem autônoma, não parece corresponder com o ideal na EaD, pois apesar do processo de ensino estar se alterando, muitas instituições com experiências em EaD tem mostrado que estudantes tendem a optar por uma aprendizagem passiva.

De acordo com Paull (1990 apud Belloni, 1999), dados consistentes mostram que os estudantes a distância são na maioria adultos entre 25 e 40

anos, que trabalham e estudam em tempo parcial bastante reduzido e não têm possibilidades de frequentar uma instituição de ensino convencional. Muitos estão voltando a estudar após anos de afastamento e que supostamente tiveram experiências educacionais negativas. Nestes grupos, muitos estão em busca de uma formação profissional mais elevada.

Dessa forma, o aprendente autônomo por si só torna-se um mito, pois muitos estudantes encontram dificuldades ao retornar aos estudos tanto na gestão de tempo, quanto nos planejamentos e autodireção impostas pela aprendizagem autônoma.

Porém, sabemos que em qualquer situação educacional, a aprendizagem efetiva é necessariamente ativa, e para ir além dessas teorias, será necessário que os responsáveis pela elaboração das metodologias de ensino considerem que quem realiza a aprendizagem é o aluno. Ou seja, numa aprendizagem autônoma, o aluno não é o objeto ou o produto, mas o sujeito ativo que realiza sua própria aprendizagem, através de uma formação significativa. E segundo Ausubel (2003 apud Tavares, 2005, p.1-2):

“A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados, e para que ela aconteça em relação a um determinado assunto são necessárias três condições: o material instrucional com conteúdo estruturado de maneira lógica; a existência na estrutura cognitiva do aprendiz de conhecimento organizado e relacionável com o novo conteúdo; a vontade e disposição do aprendiz de relacionar o novo conhecimento com aquele já existente.”

Outro fato considerável que pode servir de apoio para essa nova visão de estudante da EaD é o uso das novas tecnologias. Estudos feitos recentemente revelam que ao se utilizar desses recursos começam a aparecer sinais visíveis de mudança de comportamento dos estudantes tais como: rejeição de métodos escolares de transmissão do saber na educação, exigência de retorno imediato de informação, desejo de encontrar outros estudantes, a fim de comparar dificuldades e discutir questões do curso, necessidade de encontrar os tutores, desejo de encontrar cursos concebidos a partir de suas necessidades específicas, entre outras. (Perriault, 1996 apud Belloni, 1999).

Sendo assim, cabe a EaD prover aos estudantes meios que permitam essas relações. Uma educação baseada no diálogo e na pesquisa, implicando numa aprendizagem centrada no estudante e conseqüentemente, reconhecendo sua autonomia.

2.6 - O Professor na EaD

O uso mais intensivo dos recursos tecnológicos de comunicação e informação está tornando o ensino cada vez mais complexo, exigindo a segmentação do ato de ensinar em múltiplas tarefas. Essa segmentação é característica principal da Educação a Distancia. Diretamente relacionado a essas inovações está a separação física de professor e aluno e as novas características de aluno com aprendizagem autônoma. Com isso, surge uma questão central na análise da EaD referente ao papel do professor, que muitas vezes não está devidamente preparado.

Com todas essas alterações, as funções docentes vão também sendo modificadas. Surge o papel de preparar as unidades curriculares que constituem a base dos materiais pedagógicos realizados em diferentes suportes (livro-texto ou manual, programas em áudio, vídeo ou informática), a função de orientação e conselho do processo de aprendizagem através de atividades de tutoria, geralmente individualizado, apoiado com recursos acessíveis, além de funções administrativas com finalidade de planejar, organizar e avaliar.

De modo mais específico pode-se ressaltar as novas características do professor da EaD, ressaltando que nem todas ocorrem em todas as experiências e que esta listagem não é definitiva. Belloni (1999) aponta algumas das novas características docentes:

- Professor formador: orienta o estudo e a aprendizagem, dá apoio psicossocial ao estudante, ensina a pesquisar, a processar a informação e a aprender;

- Conceptor e realizador de cursos e materiais: Prepara os planos de estudos, currículos e programas, seleciona conteúdos, elabora textos de base para unidades de cursos.
- Professor pesquisador: Pesquisa e se atualiza em sua disciplina específica, reflete sobre sua prática pedagógica e orienta e participa da pesquisa de seus alunos;
- Professor tutor: Orienta o aluno em seus estudos relativos à disciplina pela qual é responsável, esclarece dúvidas e explica questões relativas aos conteúdos da disciplina.
- Tecnólogo educacional: É responsável pela organização pedagógica dos conteúdos e por sua adequação aos suportes técnicos a serem utilizados na produção dos materiais. Sua função é assegurar a qualidade pedagógica e comunicacional dos materiais de curso além de assegurar a integração das equipes pedagógicas e técnicas;
- Professor “recurso”: Assegura uma espécie de “balcão” de respostas a dúvidas dos estudantes com relação aos conteúdos de uma determinada disciplina ou relacionadas à organização ou avaliações;
- Monitor: Coordena e orienta grupos de estudos, sendo em geral uma pessoa da comunidade. Sua função tem mais caráter social do que pedagógico.

Portanto, para que as experiências em EaD tenham sucessos, além dos apoios tecnológicos e computacionais, há a necessidade de uma excelente integração de todos, principalmente das organizações institucionais. As equipes precisam ter muita ligação, para assegurar que o potencial pedagógico terá um desempenho expressivo diante dos alunos que levam seu curso a sério.

Perante as reflexões sobre as tecnologias utilizadas pela EaD, destaca-se a Internet. Um recurso que proporciona maior capacidade na troca de informações, além disso, facilita a comunicação entres os participantes. Este recurso será tratado com mais detalhes no próximo capítulo.

3 A Internet

3.1 - Conceitos e Significados

A Internet trouxe a possibilidade de novas formas de comunicação via computador, juntamente com as transformações e inovações tecnológicas. Desde a implantação da televisão, a utilização da Internet vem emergindo como uma enorme rede de transmissão de dados possibilitando novas formas de comunicação.

Atualmente, o acesso às informações está cada vez mais rápido, além disso, essas informações estão armazenadas de tal maneira que o indivíduo tem acesso a qualquer hora e em qualquer lugar, basta ter em mãos um computador com suporte técnico necessário e um *browser*¹.

Mas diante de todos esses avanços, vem a necessidade de entender o seu significado. Segundo Lévy (2000 apud Silva, 2003a, p.47):

“O nome internet vem de internetworking². Embora seja geralmente pensada como sendo uma rede, a Internet na verdade é o conjunto de todas as redes e gateways³ que usam protocolos TCP/IP⁴ e programas usados para o transporte de informações.”

Podemos dizer então que a Internet é um conjunto de redes que se comunicam através de uma mesma língua TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), ou seja, uma padronização no processo de comunicação e interação, de forma que os usuários possam usufruir desses serviços em escala mundial.

Além disso, a Internet está diretamente ligada às novas tecnologias, reunindo um grande conjunto de significados e conotações, estando sempre em constante evolução. Possui uma fonte significativa de informações e conhecimentos que podem ser compartilhados entre um grande número de

¹ Browser: Programas para ver e acessar informações na Web. Temos como exemplo: Internet Explorer, Mozilla Firefox.

² Internetworking: Interconexão de rede de comunicação.

³ Gateways: dispositivo de tradução de protocolo em hardware ou software que permite que os usuários que trabalham e uma rede possam acessar outra

⁴ TCP/IP: Protocolos usados na intercomunicação de computadores na Internet.

peças, comunidades, grupos de interesses, distribuídos pelos mais diferentes lugares do mundo.

A internet possui uma grande variedade de utilizações. Nela podemos encontrar diversos tipos de software, consultar catálogos de bibliotecas, acessar bases de dados com os temas mais variados, transferir cópias de documentos, visualizar e até mesmo copiar, imagens e textos que nos interessam. Podemos também conversar, em tempo real, com pessoas que possam estar separadas fisicamente, através de diversos aplicativos ou plataformas educacionais disponíveis. Destacam-se alguns exemplos que utilizam a Internet como auxílio, como: o *Moodle*, utilizado pela UFSC na EaD, o Pro-Info, criado pelo MEC para implantar o uso da informática na educação, o Teleduc, ambiente produzido pela Unicamp, para a formação de professores.

Através da Internet cada indivíduo pode conversar o que quer e com quem desejar e oferecer serviços que considera essencial. E de acordo com Magalhães (1995 apud Silva, 2003a, p.49):

“As bases de dados, listas bibliográficas, catálogos acessíveis a partir de qualquer parte do globo proliferam na internet. Para saber o que consta do catálogo eletrônico da Biblioteca do Instituto Universitário Europeu (uma entre as mais de 4000) ou da Biblioteca Nacional Portuguesa, é absolutamente desnecessário ir a Florença ou ao Campo Grande. Podemos ligar de casa e, pelo preço de uma chamada telefônica local, pesquisar os resultados.”

Além disso, a Internet não possui um poder central, ou seja, não possui um dono, isso possibilita sua utilização para os mais diferentes propósitos, tornando-a abrangente e levando todos os tipos de informações para qualquer canto do mundo.

Portanto, essa rede global oferece inúmeras possibilidades de acesso. Ela possibilita acessar bibliotecas, livrarias, universidades, grupos de investigações de qualquer parte do mundo.

Na educação a Internet se destaca como mídia principal, pois ela serve de suporte para as demais. Nunes (2001 apud Rodrigues, 2004, p.49) destaca que:

“... a Internet representa um recurso de incalculável importância como modo apropriado para atender a grande contingência de alunos de forma mais efetiva que outras modalidades. Isto vem ocorrendo sem risco de perder qualidade de seus serviços principalmente em função desta demanda que só tende a crescer.”

Portanto, optar pelo uso da Internet significa abrir espaço para diferentes formas de aprendizagem, estimular possibilidades de pesquisa. Mas para isso, como comenta Moran (2000), ela não pode ser utilizada isoladamente, e sim, em conjunto com outros recursos.

3.2 - A World Wide Web

Mesmo nos dias de hoje, muitas pessoas ainda acham que Internet e *World Wide Web* (WWW ou simplesmente Web) significam a mesma coisa. Vimos anteriormente o conceito ou significado de internet e agora veremos alguns conceitos relacionados à Web e poderemos concluir que Internet é mais do que somente Web.

Podemos dizer então que a *World Wide Web* é apenas um dos diversos serviços disponíveis através da Internet, juntando um imenso hipertexto ou hiperdocumento (textos, imagens, sons, etc.) com a capacidade de transformar a internet em um imenso hipertexto. Em resumo, podemos dizer que a Web é a parte gráfica, a parte visível da Internet.

Surgiu em 1991 e se tornou o serviço fundamental ativando outros tipos de serviços como o correio eletrônico, transferência de arquivos e grupos de discussões. Atualmente a Web é de fácil acesso e colabora para que a Internet seja simples a diversos usuários, permitindo visualizar na tela do computador as páginas com informações armazenadas em outros computadores chamados de site⁵.

⁵ Site: Conjunto de páginas da Web pertencentes a um mesmo endereço.

3.1.1 - Hipertexto

Os hipertextos são formas de apresentar e consultar informações na Web, e, além disso, possui palavras que servem de links⁶ para outras páginas, mesmo que estas páginas estejam em outro site. Segundo Lévy (1993 apud Silva, 2003a, p.50), hipertexto define-se como:

“Um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de formação não ligados linearmente, como é uma corda com nó, mas cada um deles, ou a maioria estende suas conexões em estrela, de modo reticular.”

O termo surgiu na década de 60, do século passado, através do americano Theodore Holm Nelson a fim de definir idéias de escritas e leituras não-lineares em sistema de informática.

Portanto, o Hipertexto é um conjunto de informações bem organizadas que permite uma navegação não linear, sob forma de links formado através de combinações de textos, imagens, sons, etc.

3.2 - Internet e Educação

A internet também vem explodindo na educação. Muitas instituições de ensino vêm se modificando e se aperfeiçoando cada vez mais com as redes eletrônicas, algumas até colocando páginas padronizadas, para mostrar sua filosofia, atividades desenvolvidas e a pedagogia aplicada.

Atualmente encontramos na internet diversos tipos de aplicações educacionais: de pesquisa, apoio educacional, comunicação e divulgação, sendo esta última, de caráter institucional.

⁶ Links: Conexão entre dois elementos em uma estrutura de dados. Um atalho capaz de redirecionar para a mesma página ou outra página da Web.

Vamos nos reter a analisar a estrutura que a internet oferece no processo de ensino-aprendizagem, sendo que algumas instituições já fazem disso uma realidade. O computador aliado a internet já faz parte do cotidiano das escolas, conseqüentemente uma nova proposta de aprendizagem.

3.2.1 - A Internet no processo de ensino-aprendizagem

A introdução dos recursos oferecidos pela Internet entre as atividades escolares parece inevitável. Em diversas instituições, já é parte integrante do programa e essa evolução tende a caminhar em um ritmo cada vez mais acelerado.

É preciso reconhecer que a Internet é uma tecnologia facilitadora, capaz de motivar os alunos, através de suas novidades e possibilidades de pesquisas e comunicação. Com uma gama de informações a Internet pode propiciar ao aluno e também ao professor um desenvolvimento mais dinâmico de suas atividades e essa motivação aumenta quando o professor consegue desenvolver um trabalho aberto e confiante com seus alunos.

A Internet colabora no desenvolvimento da intuição, a flexibilidade mental, a adaptação a ritmos diferentes, gerando descoberta através do acerto e erro. Nela o aluno desenvolve uma aprendizagem cooperativa, com iniciativa de pesquisa, interagindo com colegas e trocando resultados. O aluno tem condições suficientes de trocar informações com seus colegas de aula, mesmo sem estar na sala de aula. Através dos e-mails⁷, eles compartilham informações e trocam experiências de forma muito mais rápida, sem contar que essas informações podem ficar armazenadas para que possam ser consultadas futuramente.

Ao inserir a Internet no contexto educacional podemos vivenciar resultados muito significativos. É possível obter uma mudança no processo ensino-aprendizagem, com professores e alunos participativos, integrados num sistema de comunicação. Como comenta Moran (1997):

⁷ e-mails: Conjunto de protocolos e programas que permitem a transmissão de mensagens entre usuários conectados a uma rede de computadores.

“A palavra chave é integrar: Integrar a Internet com as outras tecnologias na educação - vídeo, televisão, jornal, computador. Integrar o mais avançado com as técnicas convencionais, integrar o humano e o tecnológico, dentro de uma visão pedagógica nova, criativa, aberta.”

Na Internet é possível encontrar uma variedade imensa de conteúdos que possam colaborar no enriquecimento dos conteúdos programáticos. Tem a possibilidade de divulgação de páginas, criação de grupos pessoais e, juntamente com os recursos que surgem como: sons, imagens em movimento, gráficos, pode-se desenvolver uma aprendizagem muito mais rica.

Dessa forma, professores e alunos podem ter acesso a materiais sempre atualizados, além da possibilidade de discutir com seus colegas ou até mesmo, a fim de expandir conhecimento, com áreas diferentes, buscando a interdisciplinaridade. Através dos bate-papos⁸, por exemplo, eles têm condições de conversar entre si, buscar novas informações, discutirem sugestões para o aprimoramento das atividades.

3.2.2 - Desafios e Obstáculos

Apesar de todos esses atrativos que a Internet pode proporcionar, ela não deve ser vista somente como um pacote de tecnologias, um ambiente diferente. É necessário fazer com que ela se torne um espaço interativo e dinâmico capaz de propiciar ao indivíduo ou ao grupo uma preparação para a vida, através de uma aprendizagem colaborativa. No contexto deste trabalho é possível fazer da Internet uma ponte entre a estrutura educacional e o mundo, mas para isso é preciso ter pessoas, grupos, e instituições preocupadas, motivadas em querer buscar esse saber.

No entanto, sabemos que embora a Internet tenha toda essa estrutura repleta de informações de diferentes assuntos e recursos extremamente significativos, nem tudo que se encontra é perfeito. Mesmo assim, não se pode ignorar o fato que esse novo recurso vem colaborando gradativamente para o

⁸ Bate-papo: Tipo de comunicação on-line e tempo real via teclado. O que você digita aparece na tela dos demais participantes.

desenvolvimento de uma nova metodologia de ensino. Um dos procedimentos que podem amenizar essa situação é o controle de acesso dos alunos à determinados assuntos. Existem muitos materiais disponíveis na internet, e de diversas fontes. O que se tem a fazer é acompanhá-los durante as fases de pesquisa, fazendo o papel de agente facilitador, dando novas oportunidades para que eles possam estruturar sua própria aprendizagem.

A internet é uma ferramenta fantástica para abrir diferentes caminhos na educação, para isso é preciso modificar os paradigmas de ensino. É necessário romper as barreiras, o medo das mudanças, estar disposto a ser novamente um aprendiz para que se possa acompanhar, ou até mesmo descobrir o novo, juntamente com os alunos.

No capítulo seguinte, daremos destaque a uma plataforma que, apoiada pela Internet, colabora com a mudança no processo ensino-aprendizagem. São os Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

4 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

4.1 Introdução

Com o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação, juntamente com o advento da Internet as estruturas educacionais a distância estão disponibilizando cada vez mais novas possibilidades de se trabalhar com diversas mídias e recursos tecnológicos. As mídias utilizadas atualmente são responsáveis pelas principais comunicações. Temos alguns exemplos que já foram citados nos capítulos anteriores, como: vídeos, teleconferência, videoconferências, material impresso e a Internet, sendo que cada uma dessas mídias possuem características específicas em relação aos objetivos da proposta pedagógica da Educação a Distância.

Atualmente diferentes tipos de organizações têm utilizado a Educação a Distância (EaD) como forma de ampliar os espaços educacionais, disponibilizando aos alunos o acesso à informação de forma muito mais rápida. Com a revolução tecnológica e com o uso freqüente dos computadores e da internet, percebe-se uma mudança dos paradigmas, impulsionados pelo poder de interagir. Estão surgindo novas metodologias e agora considerando o forte potencial da interação. Processo este que designa da comunicação entre pessoas e do intercambio com o ambiente.

Uma das preocupações por parte das instituições e organizações que escolhem os recursos tecnológicos é satisfazer as necessidades apresentadas pelos usuários tentando aliar esses recursos com as propostas pedagógicas. Uma dessas propostas é a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, estrutura esta capaz de disponibilizar múltiplas formas de comunicação e produção, já que dispõe de uma equipe de trabalho conectada. Moran (2000) afirma que “as técnicas precisam ser escolhidas de acordo com o que se pretende que os alunos aprendam...”.

Atualmente, a EaD, em ambientes virtuais de aprendizagem, constitui-se de uma ampla superfície topológica⁹, implicando em um modo de saber transversal, organizado em redes simbólicas, repleta de sentidos e significados, com valores e signos próprios. Neste sentido, esse processo retoma sua potência criativa, originando novas possibilidades de interação.

4.2 Estrutura de um Ambiente Virtual de Aprendizagem

Muitas pessoas têm uma idéia errônea no que diz respeito ao sentido da palavra virtual. Algumas chegam a relacioná-la ao ilusório, algo que não existe ou está fora de alcance. Muitas vezes o termo é empregado como simples ausência da realidade.

Lévy (1996) diz que o virtual não pode ser considerado algo falso, imaginário, oposto ao real. A palavra virtual designa do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Ou seja, virtual é o que existe em potencial e que se opõe ao atual. Tem-se como exemplo uma semente, que pode ser considerada uma árvore em potencial, a menos que o meio interfira no processo.

E neste mesmo processo de análise Lévy (1996, p.17) ao definir virtualização argumenta que:

“A virtualização pode ser definida como movimento inverso da atualização. Consiste em uma passagem do atual ao virtual, em uma ‘elevação à potência’ da entidade considerada. A virtualização não é uma desrealização (a transformação de uma realidade num conjunto de possíveis), mas uma mutação de identidade, um deslocamento do centro de gravidade ontológica¹⁰ do objeto considerado. (...) a entidade passa a encontrar sua consistência essencial num campo problemático.”.

⁹ Topológica: é a "idéia normal " de dimensão.

¹⁰ Ontológico: Relativo ao que é, ao real. Fonte: Dicionário Aurélio de Língua Portuguesa.

Portanto, virtualizar é problematizar. Além disso, enquanto que a atualização vai de um problema a uma solução, a virtualização passa de uma solução dada a um outro problema, ocasionando um momento de reflexão.

Após os esclarecimentos sobre o significado de virtual e virtualização vale apresentar e refletir algumas características importantes dos ambientes virtuais de aprendizagem.

Um ambiente virtual de aprendizagem é um sistema que reúne diversos recursos e ferramentas, permitindo e potencializando sua utilização em atividades de aprendizagem através da Internet em um curso a distância. É um espaço organizado, com conteúdos e atividades disponibilizados aos estudantes pelos professores.

“Ambiente Virtual de Aprendizagem é o ambiente tecnológico no ciberespaço que permite o processo de ensino e aprendizagem através da mediação pedagógica entre alunos ou um grupo de professores, ou outros agentes geograficamente dispersos. Apresentam-se em forma de portais, banco de dados, bibliotecas virtuais, cursos a distância, museus ou outros.” (GOMES, 2001, apud Uriarte, 2003, p.59).

Diversas instituições a distância estão proporcionando aos alunos um ambiente virtual de aprendizagem, onde possa haver a troca de informações entre aluno e professor ou até mesmo entre alunos, chamado de ambiente colaborativo, sendo que este faz parte de um ambiente de aprendizagem.

Segundo Maia e Garcia (2000 apud Silva, 2001, p.73):

“Num ambiente virtual de aprendizagem a distância que se propõe interativo, as estratégias de ensino podem manter o aluno no curso, criando vínculos de interesse e de aprofundamento de idéias.”

De acordo com os autores acima, os ambientes virtuais de aprendizagem têm as seguintes características:

- Oferece independência monitorada aos aprendizes;
- Enfatizam a aprendizagem;
- Integram sistemas interativos e comunicativos visando a um propósito educacional;

- Dão suporte a diferentes estratégias didáticas que busquem a participação ativa e significativa dos alunos;
- Abrangem possibilidades didáticas de aprendizagem tanto individuais como coletivas;
- Oferecem possibilidades de escolha sobre quais caminhos podem levar à aquisição do conhecimento;
- Abrem possibilidades de exposição de opiniões e da produção intelectual de seus usuários;
- Abrem possibilidades de acesso a outros endereços na rede Internet, como forma de expansão e enriquecimento de conhecimentos.

Além disso, para que um ambiente virtual de aprendizagem seja trabalhado com potencialidade, precisa apresentar uma interface visual amigável, com recursos gráficos textuais e navegabilidade entre as páginas de forma interativa, atender os alunos de forma eficaz oferecendo contribuições que possam desenvolver habilidades, conhecimentos e interesses.

Abaixo apresenta-se um esquema, segundo Santos (2000), sobre a potencialidade da utilização de ferramentas virtuais em função das características pedagógicas, além de tarefas destinadas a professores e alunos.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DE UM AMBIENTE	
Enfoque pedagógico adotado ou subjacente	Instrucionista Construtivista
Tipo de Tarefa	Desenvolvimento de conteúdos curriculares. Desenvolvimento de meta-habilidades cognitivas: - aprendizagem de conceitos; - solução de problemas; - desenvolvimento de projetos; - construção de conhecimento; - fórum de discussões.
Formas de Interação	Assíncrona: Informações que não ocorrem ao mesmo tempo entre os

	participantes (Ex.: e-mail, foruns). Síncrona: Troca de informações simultâneas. Mensagens instantâneas (Ex.: chats).
Qualidade ou Grau de Interação	Pequena Média Grande
Atividades de Trabalho Cooperativo	Coordenação de atividades. Tomada de decisões. Representação dos conhecimentos. Memória de grupo.

FERRAMENTAS DE APOIO AO PROFESSOR

Suporte ao planejamento das atividades educacionais

Suporte à confecção de atividades educacionais.

Monitoramento das atividades.

Suporte ao progresso do aluno.

Facilidades multimídia para a apresentação da atividade educacional.

Importação de recursos didáticos.

Suporte para desenvolvimento de atividades em diferentes formatos pedagógicos.

Acompanhamento do progresso do aluno.

FERRAMENTAS DE APOIO AO ALUNO

Compartilhamento Assíncrono

E-mail

BBS

Newgroups

Compartilhamento Síncrono

Chat

Editor Cooperativo

Compartilhamento de aplicações

Videoconferência

Auto-avaliação

Trilha de progresso

Máquina de busca para localização de material educacional

Anotações Individuais

Fonte: Santos (2000).

O ambiente deve permitir que os usuários interajam de acordo com sua própria zona proximal de desenvolvimento – ZPD¹¹ Vygotsky (1978 apud Fino,2001), sendo esta, uma região que varia de uma pessoa para outra, mas que é possível de ser analisada através dos registros das representações dos usuários, que “são essenciais para a atividade cognitiva do pensamento”. Duval (1993 apud Traldi Jr, 2004). E segundo as teorias sociointeracionistas, a produção de conhecimento individual e coletiva é construída através de um processo social negociado, envolvendo a mediação, a representação mental e a construção ativa da realidade em um contexto histórico e cultural, ou seja, a interação é de origem social, apoiada pelos instrumentos.

A interação estabelecida nos ambientes virtuais de aprendizagem é construída pelos participantes, o meio social e pelo próprio ambiente, e sua evolução dar-se-á diante das articulações que se estabelecem, além disso, o ambiente pode se modificar à medida que as experiências sociais se desenvolvem.

4.3 Interação e Interatividade

Segundo o dicionário Aurélio tem-se por interação “a ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais pessoas, ou duas ou mais coisas; uma ação recíproca”. Neste mesmo dicionário apresenta-se interatividade como “a capacidade de um equipamento, sistema de comunicação ou de computação, etc. de interagir ou de permitir interação”. Portanto, a interatividade se apresenta como um potencial de propiciar a interação.

Alguns autores aproximam estes dois conceitos. Silva (2003b) apresenta da seguinte forma:

“a interatividade permite ultrapassar a condição de espectador passivo para a condição de sujeito operativo”

¹¹ Zona Proximal de Desenvolvimento (ZPD): área de dissonância originada pela assintonia do processo de desenvolvimento cognitivo e o processo de aprendizagem. Vygotsky (1978 apud Fino, 2001).

Neste caso, o autor explicita a ocorrência da interatividade relacionada com o diálogo entre emissor e receptor, a intervenção e comunicação entre usuários. Isso indica a concretização da interatividade por meio da disposição interativa que permite ao usuário ser ator, autor, co-criador do conteúdo da comunicação interativa.

Além disso, Uriart (2003) também menciona que para haver interatividade é necessário garantir duas disposições decisivas:

- 1^a – A dialógica que associa emissão e recepção como pólos antagônicos e complementares na criação da comunicação;
- 2^a – A intervenção do usuário no conteúdo da mensagem ou programa aberto a manipulações e modificações.

Todas essas relações são construídas mediante a comunicação. E pode-se observar que para haver construção de conhecimento é necessário que professores e alunos interajam entre si, troquem informações, e os alunos estejam integrados na tentativa de resolução das atividades propostas pelo ambiente. Estes são fatores muito importantes para o alcance dos objetivos sugeridos pela instituição de ensino.

A interatividade é um conceito que envolve as relações mediatizadas que ocorrem entre as pessoas e o ambiente. Portanto, nos ambientes virtuais uma das preocupações é promover a troca de informações entre todos os participantes do processo de ensino-aprendizagem, bem como a permutação de informações entre usuário e ambiente.

Quando nos referimos educação apoiada por ambientes virtuais temos que considerar a comunicação, o diálogo. Isso implica o compartilhamento de experiências pessoais, o pensar e criar individual e coletivamente, é construir o saber.

4.4 Aprendizagem em Ambientes Virtuais

A importância dos ambientes está em proporcionar o contato e a troca de informações entre diversos usuários. Torna-se significativo a possibilidade

de cada indivíduo poder enriquecer o seu conhecimento através da troca de experiências.

Mas além de características informativas, os ambientes virtuais de aprendizagem exigem uma estrutura de curso, ou seja, tem como foco permitir a realização de processos de aprendizagem. Precisa ter como destaque a possibilidade de proporcionar o desenvolvimento de projetos cooperativos visando uma educação mais autônoma. Santos e Okada (2003, p.4) comentam que:

“Além do acesso e possibilidades variadas de leituras o aprendiz que interage com o conteúdo digital poderá também se comunicar com outros sujeitos de forma síncrona e assíncrona em modalidades variadas de interatividade: um-um e um-todos comuns das mediações estruturados por suportes como os impressos, vídeo, rádio e tv; e principalmente todos-todos, própria do ciberespaço.”

Atualmente a educação preocupa-se com uma aprendizagem mais significativa, que possa desenvolver a auto-estima, por isso, a educação se volta para as novas experiências, as novas idéias, buscando diferentes recursos para poder entender a evolução de seus alunos, desenvolvendo processos de comunicação cada vez mais ricos e interativos.

Ambientes virtuais bem atraentes servem de incentivo para a interação entre os participantes. Diante disto é possível ter melhor comunicação, troca de informações, dando iniciativa a uma estrutura de pesquisa. As pessoas que utilizam dos ambientes virtuais estão em constantes interações, numa relação de reciprocidade, de comunicações bilaterais, de troca de informações. A interação é uma relação de interseção, além disso, é hipertextual, ocorre em todas as direções entre todos os membros da comunidade e também entre sujeito-computador.

Muitos educadores já se utilizam de recursos tecnológicos como suporte aos seus conteúdos. Percebe-se uma preocupação na mudança da proposta de aprendizagem, com atividades voltadas para a construção do conhecimento, desenvolvidas através de discussões juntamente com os alunos, originando assim um estudante muito mais ativo.

Uma característica muito importante dos ambientes virtuais é a independência de tempo, disponibilizando as comunicações tanto síncronas, as quais os participantes trocam mensagens em tempo real, quanto assíncronas, onde as pessoas não necessitam estar a frente do computador no mesmo tempo, além disso, as informações ficam armazenadas em um servidor para consultas posteriores. Temos como exemplo, as videoconferências, os e-mails, os *chats* e outros.

Mas para que todos esses recursos tenham um valor significativo, é preciso que a própria sociedade se mobilize. É necessário que professores, alunos e comunidades em geral, aceitem as mudanças, tornando-as aliadas. Enfrentar as resistências não é uma tarefa fácil, requer a participação de profissionais de diferentes áreas de conhecimento, para que juntos possam discutir e planejar uma nova proposta visando uma aprendizagem mais colaborativa. O papel do professor também é muito essencial neste novo modelo, pois agora ele torna-se colaborador e provocador de problemas, uma nova dimensão na relação entre professor e aluno.

4.5 A interação entre professor e aluno nos Ambientes Virtuais

Como já visto anteriormente, um dos potenciais que existe nas estruturas de ambientes virtuais de aprendizagem é a possibilidade de comunicação entre os seus participantes, onde todos podem trocar experiências, discutir temas e dúvidas, enfim, compartilhar informações de seu interesse.

Neste caso, o papel do professor torna-se fundamental para uma articulação mais significativa, visando uma participação mais integrada ao ambiente e conseqüentemente, ao aluno.

O trabalho desenvolvido pelo professor nos ambientes virtuais vai além do processo de elaboração de conteúdos e do modo a ensiná-lo. Sua responsabilidade pode estar relacionada a uma visão mais integradora, com uma participação mais ativa do processo cognitivo de seus alunos.

Mas para isso, o educador necessita de ter conhecimentos dos meios de comunicação. Precisa aprender a lidar com os recursos básicos oferecidos pelo ambiente. Segundo Niskier (2000 apud Rodrigues, 2002, p. 36):

“A formação de educadores, sejam ou não tecnólogos, passa hoje pela dimensão técnica, a dimensão humana, o contexto político-econômico e parte de conhecimento a serem transmitidos, tudo isso resumindo no que se pode chamar de aquisição de competência”.

Diversos são os recursos que possam facilitar essa relação. Em uma lista de discussões ou *chats*, por exemplo, professores e alunos podem trocar informações, dialogar sobre determinado conteúdo ou até mesmo, tirar dúvidas. Neste caso, é importante que o professor seja um gerenciador da aprendizagem, deve incentivar a produção e a divulgação do conhecimento realizado pelo aluno, que por sua vez, deve se sentir inserido num contexto de atividades, sendo desafiado a refletir suas idéias, criando uma postura mais ativa.

Neste sentido que Aoki (2001 apud Rodrigues, 2004, p.55-56) aponta algumas vantagens na utilização desses recursos. Primeiramente em relação às comunicações síncrona, temos:

- Motivação: o foco é a energia do grupo;
- Tele-presença: interação em tempo real;
- Feedback: permite retorno e crítica imediata;
- Encontros regulares: alunos mantêm os trabalhos em dia.

Neste caso as ferramentas exigem que aluno e professor tenham horários e lugares pré-estabelecidos.

Seguindo mais adiante o autor menciona também as vantagens das comunicações assíncronas:

- Flexibilidade: acesso a qualquer tempo e em qualquer lugar;
- Tempo para refletir: poder pensar e checar referências;

- Contextualização: oportunidade de integrar as idéias em discussão com os colegas.

Com a mudança no papel do professor, teremos também alteração no processo de construção do conhecimento do aluno. Ele descobrirá que é um agente ativo e responsável pela sua aprendizagem. Além disso, ele poderá escolher os caminhos de maneira mais confiante, sabendo que está sendo apoiado por uma equipe competente e professores capazes de dar suporte adequado mediante as suas necessidades.

Sabemos que os recursos tecnológicos podem ser uma alternativa para uma aprendizagem significativa. Mas para que essa alternativa tenha valores importantes é preciso que os educadores integrem-na às suas práticas pedagógicas.

4.6 Objetos de Aprendizagem em Ambientes Virtuais

Atualmente com o avanço progressivo do uso das tecnologias, inúmeros recursos de multimídia, hipermídia e realidade virtual estão se tornando um grande potencial para aplicações na área educacional. Esses recursos vão desde a apresentação de conteúdos, a interação entre professor e aluno ou até mesmo entre alunos. Neste contexto, essas tecnologias propiciam também a utilização de Objetos de Aprendizagem como parte do material pedagógico, sendo considerados elementos motivadores da aprendizagem.

O termo Objetos de Aprendizagem - *Learning Objects* - segundo Wiley (2000 apud Souza, 2005) se define como “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para assistir à aprendizagem e distribuído pela rede, sob demanda, seja este pequeno ou grande”.

Apesar de que, nos últimos anos, pesquisadores discutem sobre o conceito de Objetos de Aprendizagem. Filho et al (2004), por exemplo, diz que eles “podem ser descritos como qualquer recurso utilizado para apoio ao processo de aprendizagem”.

Sosteric & Hesemeler (2003 apud Ramos et al, 2005, p.6) menciona que:

“Um Objeto de Aprendizagem é um arquivo digital (imagem, filme, etc.) que pretende ser utilizado para fins pedagógicos e que possui, internamente ou através de associações, sugestões sobre o contexto apropriado para sua utilização”.

Mais além, Sá e Machado (2004 apud Ramos et al, 2005, p.6) argumentam que:

“São recursos digitais, que podem ser usados, reutilizados e combinados com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”.

Portanto, estes recursos, apesar de não possuir uma definição unânime, visam sempre buscar ou auxiliar a aprendizagem do aluno de maneira interativa e dinâmica, permitindo sua reflexão mediante a reação do objeto, através da interação com o meio.

Diversas instituições de ensino estão optando pela criação e utilização dos Objetos de Aprendizagem, dentre elas podemos citar o LEC (Laboratório de Estudos Cognitivos) na UFRGS, o LABVIRTUS (Laboratório Didático Virtual) na USP, o projeto RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) iniciativa da Secretaria de Educação a Distância do MEC, e o LABCAL (Laboratório de Ensino de Calculo) na UFSC.

As características dos Objetos de Aprendizagem geram vantagens na apresentação de conteúdos e possibilitam uma melhor qualidade no processo de construção do conhecimento. Handa & Silva (2003 apud Ramos et al, 2005) apresentam algumas características dos Objetos de Aprendizagem, tais como:

- Reutilizabilidade: possibilidade de utilizar o objeto diversas vezes e em diferentes contextos;
- Portabilidade: capacidade de transportá-lo para diferentes plataformas, sem necessitar alterações;
- Modularidade: pode conter outros objetos de aprendizagem ou estar contido em um ou mais objetos;

- Metadata: uma descrição do objeto de aprendizagem. Importante para uma catalogação, tornando compreensível para diversas plataformas.

Sá & Machado (2004 apud Ramos, 2005, p.8) questionam ainda que:

“Objetos de aprendizagem devem ser projetados para serem úteis sem causar problemas de atualização de hardware ou de software. Devem seguir padrões já consolidados e amplamente conhecidos e usados para não causar dificuldades ao usuário. Idealmente, são criados para uso independente de plataforma, navegador de Internet ou software, e maximizado para uso em ambientes web”.

Existe então, uma preocupação em desenvolver recursos que possam facilitar a compreensão de conteúdos educacionais, fornecendo um acesso fácil e universalizado, sem exigir a necessidade de conhecimento de qualquer software específico. Os Objetos de Aprendizagem tornam os ambientes virtuais mais atrativos, pois, além de oferecer opções de imagens com movimentos dinâmicos, proporcionam a compreensão dos conteúdos abordados no próprio ambiente.

Os materiais desenvolvidos nos capítulos anteriores juntamente com o conteúdo deste capítulo justificam o conteúdo do trabalho aqui apresentado. A partir de agora, apresentaremos o objeto de estudo. A elaboração de objetos de aprendizagem mediados pela internet.

5 O Protótipo

5.1 Considerações Iniciais

Os recursos desenvolvidos para a EaD atualmente contam com o apoio da multimídia e da interatividade, ocasionando uma aprendizagem significativa, criando um contexto mais dinâmico e motivador. A aprendizagem por sua vez é fruto interno do sujeito que surge através da sua interação com o meio.

Vimos nos capítulos anteriores como se dá o processo de construção do conhecimento mediado pelo uso das novas tecnologias da informática, as hipermídias e os ambientes virtuais. A EaD crescentemente vem buscando inovações a fim de disponibilizar melhores condições que ajudem na aprendizagem atenuando as dificuldades dos alunos. Dessa forma, o apoio à Internet, meios computacionais e os ambiente virtuais, são possibilidades válidas para oferecer ao aluno, alternativas para esse fim.

Neste sentido, após investigar as possibilidades que os recursos tecnológicos oferecidos pela modalidade da EaD têm em proporcionar melhor qualidade de aprendizagem, o presente trabalho busca contribuir, oferecendo alternativas para colaborar com esse avanço gradativo.

Foi pensando nisso, que surgiu a iniciativa de elaborar um protótipo apoiado com recursos computacionais e a Internet. Objetos de aprendizagem que poderão ser aplicados como atividades para os alunos do curso de Licenciatura em Matemática da modalidade EaD, e que tem como principal objetivo colaborar para que o estudante tenha uma melhor compreensão dos conteúdos.

O tema escolhido para a elaboração do protótipo foi o conteúdo ministrado na segunda parte da disciplina de Álgebra Linear I, ou seja, as Transformações Lineares. Geralmente essa disciplina na sua forma presencial tem pouca aceitação. As dificuldades variam desde a falta de aprofundamento dos conteúdos, quanto pela exigência de abstração requerida pela disciplina.

Dessa forma, os alunos demonstram pouco interesse na aprendizagem dos conteúdos.

Nas próximas seções trataremos com mais detalhes a estrutura e funcionalidade do protótipo.

5.2 Ferramentas Utilizadas

Para o desenvolvimento do protótipo, foram escolhidas duas tecnologias frequentemente utilizadas na Internet. Atualmente, essas tecnologias aparecem com muita frequência em diversas páginas de acesso e com utilizações variadas. A escolha das ferramentas para elaboração foi um desafio, pois além de desconhecê-las, nos primeiros passos da elaboração não se conseguia um conhecimento aprofundado em relação às tais ferramentas. Foi assim que para atingir nossos objetivos houve a necessidade (em termos de tempo) de estudá-las ao ponto de dominá-las.

Nas seguintes subseções apresentaremos algumas características das ferramentas utilizadas, além de um breve histórico e suas capacidades.

5.2.1 Flash

Essa ferramenta foi criada com o objetivo de produção de atividades de animação, tendo como exclusividade, seu uso na Internet. Inicialmente foi desenvolvida pela empresa Future Wave em 1995, com o nome de Splash e comprada pela Macromedia em 1996, que conseqüentemente muda o nome para Flash, e lança a mais nova versão da época, o Flash 2.0. Mais tarde, a ferramenta Flash ganha um importante aliado, pois até então, suas funcionalidades eram somente as animações. Após a incorporação da linguagem de programação Action Script, a ferramenta ganha maior qualidade nas suas animações, fato muito importante para nossa presente pesquisa. A união da ferramenta com a linguagem de programação permite, além de um

melhor controle das animações, a capacidade de promover interação entre o usuário e a animação, criando assim, diversos rumos de atividades.

Em abril de 2005, a Macromedia foi adquirida pela Adobe System e o nome da ferramenta mudou para Adobe Flash. Sua versão mais atual é a versão 9 e sua linguagem de programação é o Action Script 2.0.

No entanto, a versão utilizada para a elaboração das atividades é uma anterior, o Macromedia Flash Profissional 8, disponibilizada pelo LEMAT - Laboratório de Estudos de Matemática e Tecnologias.

Outro ponto que dificultou o processo de construção das animações foi a questão em adquirir o software, pois ele não possui uma licença gratuita. Foi preciso contar com o espaço e recursos fornecido pelo LEMAT

Assim, nosso trabalho está diretamente ligado a esta ferramenta e suas características foram estudadas para a elaboração das animações e interações utilizadas no protótipo.

5.2.2 HTML

HTML (Hyper Text Markup Language) é uma linguagem para definir qualquer tipo de paginas da Internet. Trata-se de um conjunto de “tags”¹² que servem para estruturar a forma com que serão apresentados os textos e outros elementos na página. É uma linguagem de programação fácil de aprender, e o mais importante, é de livre acesso, o que permite que qualquer pessoa, mesmo não tendo nenhum conhecimento de programação possa ter a capacidade de desenvolver um website.

No início de sua criação na década de 1980, pelo físico inglês Sir Timothy, trabalhando na CERN - *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*, tinha como objetivo apenas a divulgação. No entanto, com a expansão da Internet e a necessidade de uma linguagem simples, a HTML

¹² Tags: códigos ou marcadores colocados antes e depois de elementos da página para controlar a formatação de textos, imagens, cores, tabelas, etc.

chegou a um caráter multimídia. Sua mais recente versão é a HTML 4.01, desenvolvido em 2004.

Existem atualmente várias formas de se trabalhar com HTML. Pode-se utilizar um simples editor de texto, que neste caso necessitará de um domínio mais preciso de todas as tags para poder criar a página, ou optar por programas editores de HTML. Estes programas já possuem um pacote completo, com todas as tags pré-definidas e funcionam em qualquer plataforma Linux, Windows, etc, porém, nem todos possuem o acesso livre.

No nosso trabalho, optamos por utilizar um programa chamado *Dreamwaver*, oferecido pelo laboratório LEMAT, local onde foi desenvolvido o protótipo. A escolha deste programa foi devido a sua estrutura facilitadora, com comandos parecidos com o programa mencionado anteriormente, o Flash, já que ambos pertenciam a um mesmo pacote de programas. Portanto, sua eficiência nos ajudou a prosseguir com a criação do protótipo, fato que veremos logo em seguida.

5.3 Processo de Produção

Após a familiarização e domínio das duas ferramentas mencionadas anteriormente, iniciou-se a esquematização para o processo da criação do protótipo.

Primeiramente iniciamos com a escolha do tema: conteúdos da disciplina de Álgebra Linear I, do curso de Licenciatura em Matemática, as Transformações Lineares, um conteúdo que pode ser considerado com grau de dificuldade bastante elevado, além de exigir um bom nível de abstração. Aceitar a proposta foi um desafio, dado que o autor deste trabalho estava diante de uma tentativa de buscar entender fenômenos do conteúdo proposto e transformá-los em objetos de aprendizagem, utilizando as ferramentas escolhidas.

A forma de elaborar os conteúdos foi através da criação de exemplos e atividades retirados de diversos livros da disciplina e cujas referências

encontram-se neste trabalho e no protótipo desenvolvido. Estas atividades passaram por algumas modificações a fim de promover ao futuro usuário uma melhor compreensão.

Foram desenvolvidas diversas caracterizações de atividades envolvendo Transformações Lineares: uso da Definição e suas Propriedades, Núcleo, Imagem e também a Representação Matricial. Algumas foram apresentadas em forma de exemplos, onde o aluno poderá visualizar e acompanhar o processo de construção, e outras em forma de atividades, em que o aluno poderá, de forma interativa, testar sua capacidade de entendimento de modo a exercitar sua aprendizagem¹³.

Neste momento é importante destacar que a respeito dos conteúdos teóricos das Transformações Lineares, tais como: definições, teoremas, proposições, não fazem parte deste trabalho. Os mesmos encontram-se em diversos livros de Álgebra Linear e no livro elaborado pelo nosso curso destinado a esta disciplina.¹⁴

A proposta deste trabalho foi apresentar um protótipo de acesso livre, contendo atividades interativas e dinâmicas destinadas a alunos da Educação a Distância e que pode ser aproveitado no curso presencial.

Seguimos agora com a próxima seção que apresentará a estrutura do protótipo.

5.4 Estrutura do Ambiente Proposto

O protótipo foi desenvolvido com uma plataforma de browser, permitindo o acesso pela internet, sem a necessidade de comprar ou utilizar qualquer programa específico. Em alguns casos pode-se exigir a instalação de um *plugin*, para permitir a visualização das animações em Flash. Neste caso, estaremos disponibilizando no ambiente o link para baixá-lo gratuitamente.

¹³ Como bolsista do LEMAT fora desenvolvido em paralelo um protótipo relacionado ao conteúdo das Matrizes, cuja descrição do trabalho consta no anexo I.

¹⁴ Este livro encontra-se em fase de revisão e será utilizado na 4ª fase do curso.

Uma das preocupações durante a elaboração do protótipo foi a questão da sua navegabilidade. Desenvolver um cenário de fácil acesso, evitando que o aluno se perca, da mesma forma que possa oferecer uma navegação não-linear, com acessos que não estejam restritos a um único sentido.

A figura 1 abaixo mostra um esboço da estrutura do ambiente bem como as características do processo de navegação disponível.

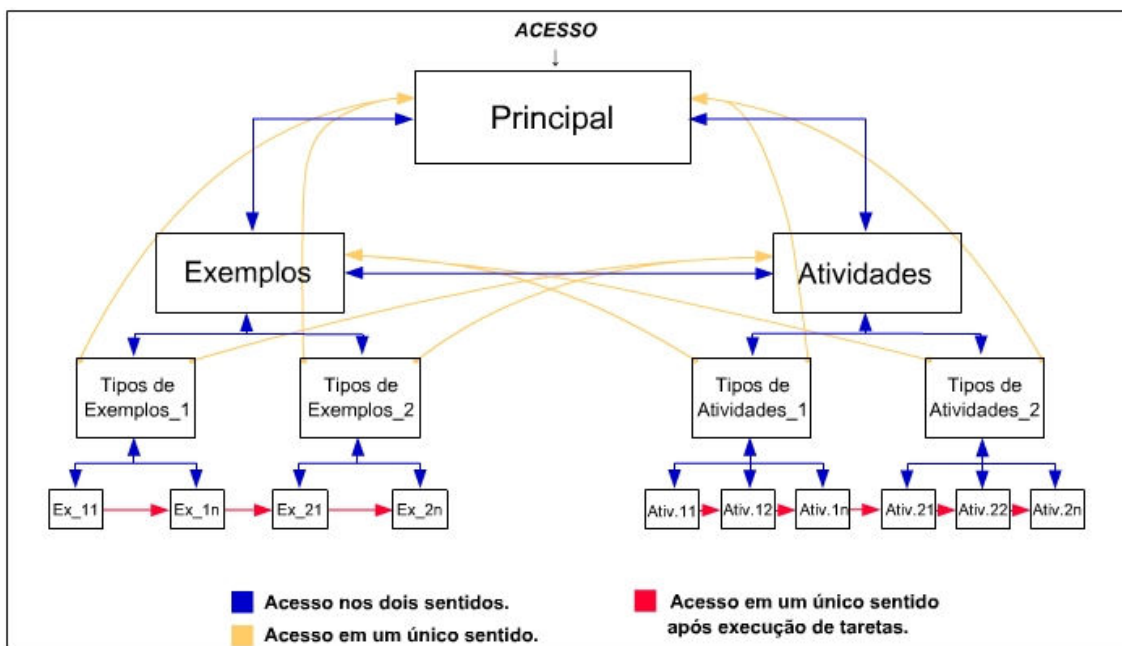


Figura1: Modelo de navegação do ambiente

Percebe-se, portanto, que o aluno não terá acesso apenas em um sentido. Ele terá liberdade para escolher o caminho que mais lhe convém.

O sistema de navegação permitirá que o aluno acesse os conteúdos de forma simples e rápida, podendo regressar ao item anterior à medida que achar necessário, além disso, oferece a opção de pular de um conteúdo ao outro sem precisar retornar ao menu Principal.

Uma característica estabelecida em nosso protótipo refere-se à realização das atividades e visualização dos exemplos. O aluno, por exemplo, ao acessar qualquer tipo de atividades terá a possibilidade de interagir com o ambiente fornecendo as respostas corretas. Caso ele tenha êxito, poderá diretamente acessar a atividade seguinte, caso contrário, terá que retornar ao item anterior para acessá-la. Da mesma forma acontece com os exemplos.

5.4 Disposição dos Conteúdos

Os conteúdos escolhidos das transformações lineares foram divididos em duas partes distintas, os exemplos e as atividades. Cada uma dessas partes é composta por módulos organizados conforme as seqüências apresentadas pelas referências utilizadas.

Abaixo segue a relação dos módulos, seguido de suas características:

1º - Em relação aos Exemplos: Construímos dois módulos de observação:

- **Definições e Propriedades** – Este módulo é responsável por apresentar ao aluno, através de exemplos animados, algumas definições, teoremas e propriedades;
- **Tipos de Transformações** – Neste módulo apresentamos características visuais de algumas transformações lineares.

Nesta parte o aluno só age em qualidade de observador. Podemos dizer que ele apenas é um telespectador que observa os procedimentos e tira suas conclusões. Portanto, o objetivo dessa seção quanto ao protótipo é oferecer condições para que alunos com maior nível de dificuldade possam compreender melhor os conteúdos.

2º - Em relação às Atividades: Construímos 4 módulos interativos:

- **Diagramas e Gráficos** – Aqui se buscam oferecer condições para que os alunos, ao interagirem com o ambiente, possam aplicar seus conhecimentos prévios. Aqui as atividades são imagens animadas, portanto o aluno observa, raciocina e assinala a alternativa correta;
- **Transformações e Operadores** – Este é um módulo que ao ser acessado pelo aluno, possa compreender o significado de uma transformação, bem como entender a relação que existe entre

operador e transformação. Aqui o aluno preenche o campo das alternativas a fim de buscar a resposta correta;

- **Núcleo e Imagem** – Este módulo possui atividades que possibilitará aos alunos trabalhar as características referentes a núcleo e imagem de uma transformação. Da mesma forma que o anterior, o aluno interage com o ambiente através do preenchimento de dados.
- **Representação Matricial** – Aqui apresentaremos condições para que os alunos percebam a relação entre matriz e transformação linear.

Vale a pena ressaltar que em todos os módulos elaborados o aluno tem a liberdade de acesso, podendo escolher o assunto que mais lhe interessar, além disso, ele poderá refazer as atividades na medida em que achar necessário buscando assim, melhorar seu conhecimento.

5.5 A descrição do protótipo

5.5.1 O Acesso Principal

Apresentaremos agora, a estrutura física de nosso protótipo. Iremos percorrer algumas seções do ambiente para mostrar a sua composição interna bem como as características interativas e dinâmicas das atividades. A princípio, como podemos perceber na Figura 2, a página inicial do nosso protótipo.

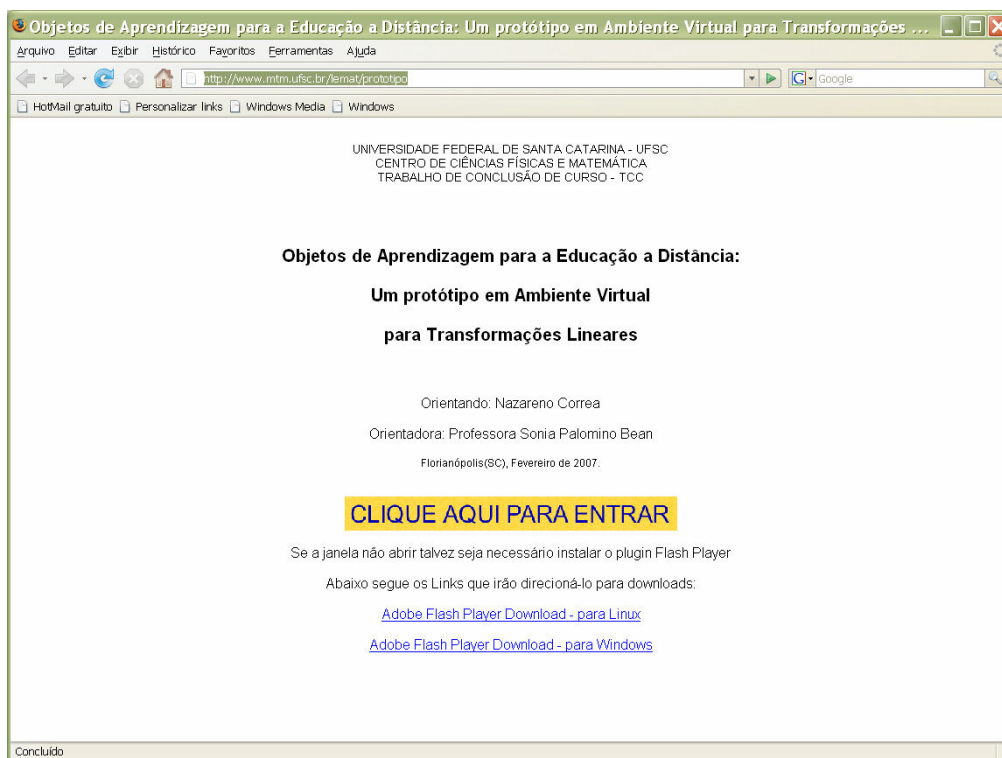


Figura 2: Página inicial do ambiente.

A idéia inicial do projeto era desenvolver um ambiente com aparência distinta das páginas presentes na Internet. Então houve a necessidade de elaborar uma página de apresentação, contendo um link que direcionasse para o nosso ambiente. Ao clicar na parte destacada em “amarelo” o navegador direciona o usuário (aluno) para um “*pop-up*”, no qual poderá controlar a dimensão da janela de acordo com a tela de seu computador. Portanto, de acordo com os nossos objetivos, a aparência do nosso ambiente ficou semelhante a uma sala, como mostra a Figura 3.



Figura 3: A Janela do Ambiente.

Esta janela permite qualquer tipo de movimentação e para visualizar de forma mais ampla e agradável, basta maximizar a tela. A Figura 3 mostra o ambiente depois de pressionado o botão “entrar”.



Figura 4: Entrada principal do ambiente.

Observe que a aparência de nosso protótipo é semelhante a uma sala, com noções de profundidade. O fato de ter escolhido este visual é para ter a sensação de estar realmente dentro de um ambiente. Assim, quando o aluno entrar no ambiente, possa ter mais liberdade, curiosidade, em descobrir o que está por detrás das paredes. Além disso, o acesso aos demais ambientes (salas) dar-se-á mediante a abertura das portas, simplesmente clicando nas maçanetas. Observe as Figura 5 e Figura 6.

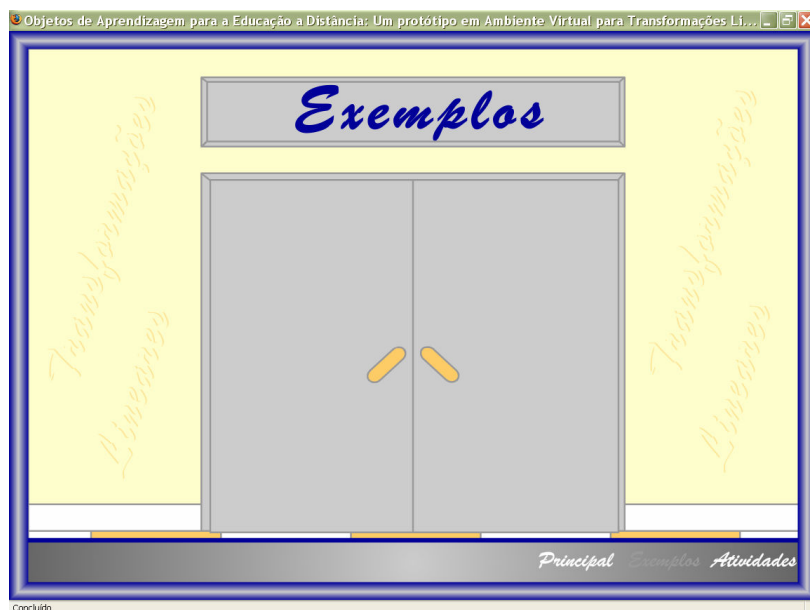


Figura 5: Entrando nas salas dos Exemplos.

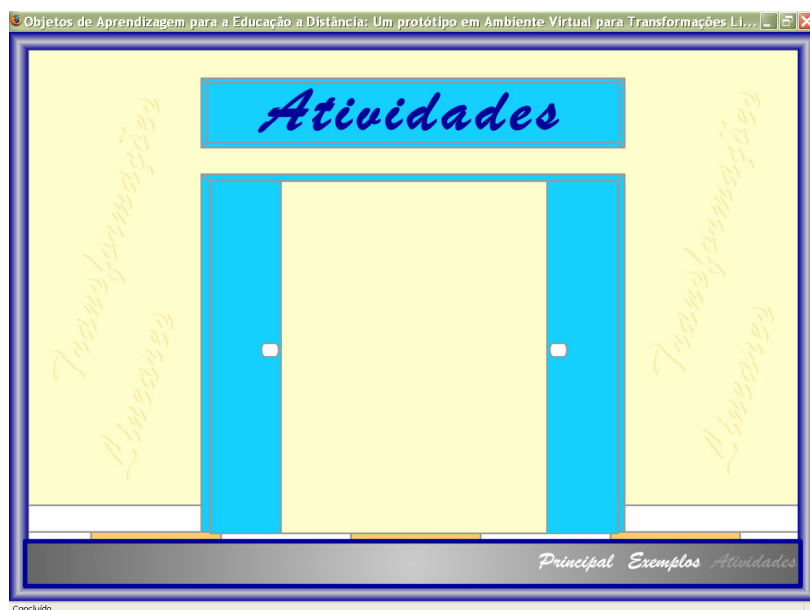


Figura 6: Entrando nas salas das Atividades.

5.5.2 Observando os Exemplos

Ao entrar na sala dos Exemplos, o aluno irá se deparar com a seguinte imagem mostrada na Figura 7 abaixo:

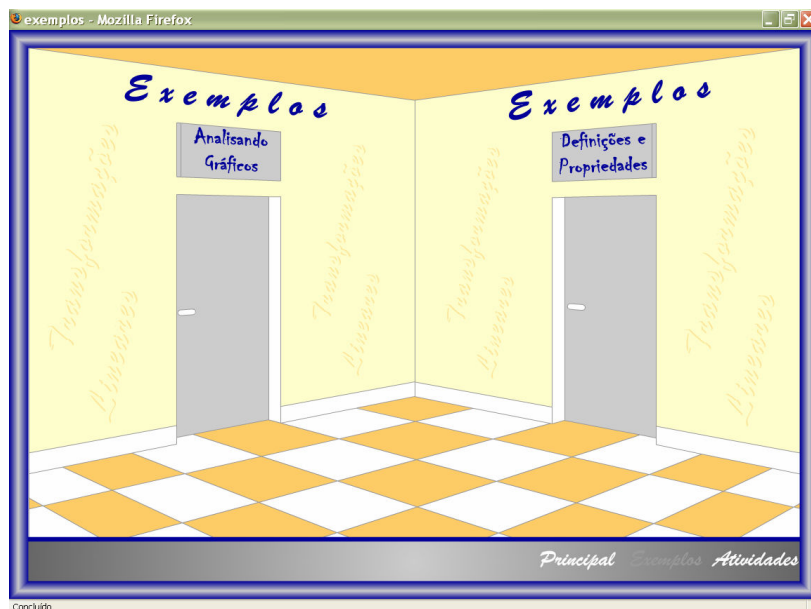


Figura 7: Sala dos Exemplos.

Construímos apenas dois exemplos para ilustrar como podemos explorar as tecnologias utilizadas. Esses exemplos exigiram muita dedicação e tempo disponível, por isso, as animações produzidas estão relacionadas a conteúdos mais específicos.¹⁵

Apresentaremos, portanto, dois exemplos que estarão sequencialmente dispostos de acordo com a ordem das seções.

1º - Exemplo (Definições e Propriedades)

¹⁵ Nas conclusões observaremos que mais exemplos poderão ser elaborados numa fase posterior

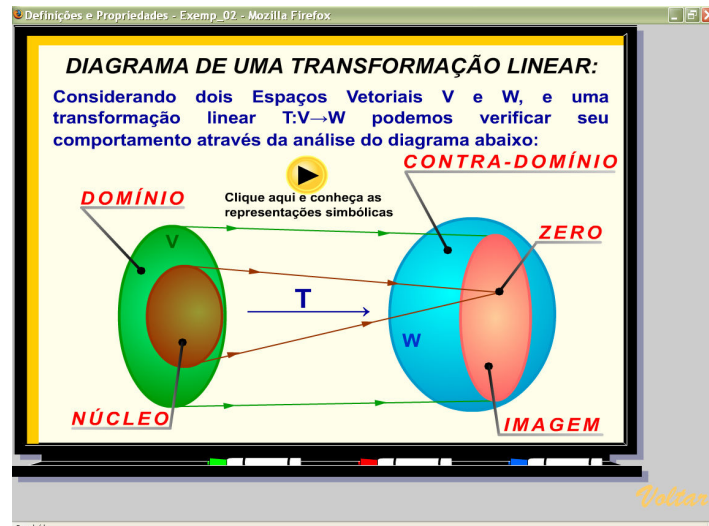


Figura 8: Observando o Diagrama de uma Transformação Linear.

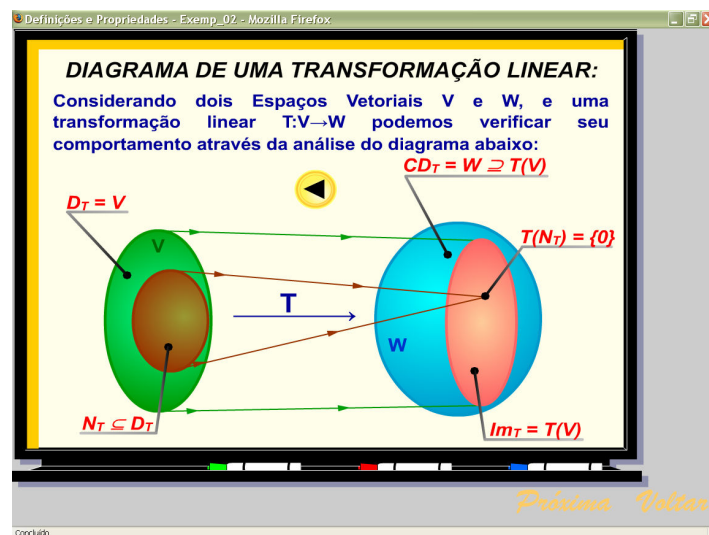


Figura 9: Finalizando a animação do Diagrama.

2º Exemplo (Tipos de Transformações):

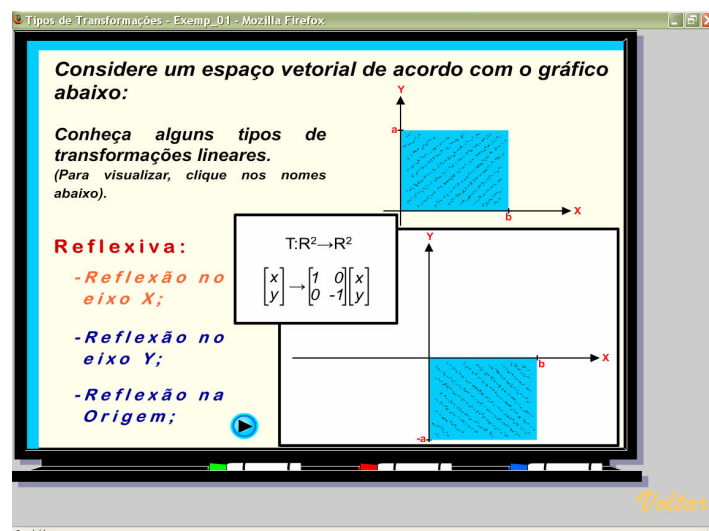


Figura 10: Conhecendo alguns tipos de Transformações Lineares.

Tipos de Transformações - Exemp_01 - Mozilla Firefox

Considere um espaço vetorial de acordo com o gráfico abaixo:

Conheça alguns tipos de transformações lineares.
(Para visualizar, clique nos nomes abaixo).

Cisalhamento

-Horizontal;

-Vertical;

$$T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

Y
a
b
X

Y
a
b
b + ka
X
k > 0

Concluído

Voltar

Figura 11: Conhecendo alguns tipos de Transformações Lineares.

Tipos de Transformações - Exemp_01 - Mozilla Firefox

Considere um espaço vetorial de acordo com o gráfico abaixo:

Conheça alguns tipos de transformações lineares.
(Para visualizar, clique nos nomes abaixo).

Rotação:

-Sentido Anti-Horário;

-Sentido Horário;

$$T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

Y
a
b
X

Y
-b
-a
X
 $\alpha < 0$

Concluído

Próxima Voltar

Figura 12: Conhecendo alguns tipos de Transformações Lineares.

5.5.3 Interagindo com as Atividades

Para acessar as atividades, é preciso percorrer o ambiente até chegar à seção onde estão fixados os módulos. Este não é um percurso demorado e como vimos anteriormente, abrindo as devidas portas chegaremos a uma sala, como mostra a Figura 11.



Figura 13: Sala das Atividades

O aluno poderá então escolher qualquer uma das portas para trabalhar com as atividades.

Selecionamos algumas atividades que apresentaremos logo em seguida. Elas foram escolhidas de maneira aleatória, apenas seguindo a seqüência posta pelos módulos, no ambiente.

1ª Atividade: (Módulo: Diagramas e Gráficos)

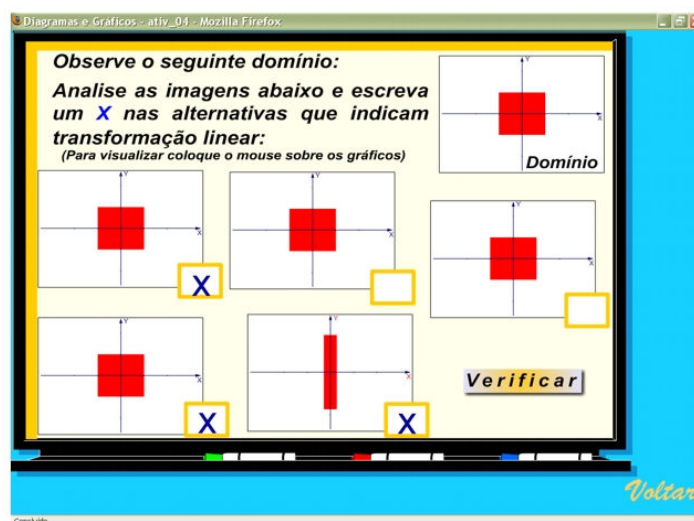


Figura 14: Identificando Transformações Lineares

Transformações e Operadores - ativ_03 - Mozilla Firefox

Qual é a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$ tal que:
 $T(1,1) = (3,2,1)$ e $T(0,-1) = (0,1,0)$

a) () $v \in \mathbb{R}^2$ e $w \in \mathbb{R}^3$, $T(v) = w$ onde:
 $v = (x, y)$ e $w = (3x, 3x - y, x)$

ANTEÇÃO!!!!
 Para encontrar uma transformação linear, é preciso considerar um vetor arbitrário.

Lembre-se que:
 Se $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ uma base e $v = a_1v_1 + \dots + a_nv_n$,
 então
 $T(v) = a_1T(v_1) + \dots + a_nT(v_n)$

(Volte e analise todas as alternativas cuidadosamente)

d) (X) $v \in \mathbb{R}^2$ e $w \in \mathbb{R}^3$, $T(v) = w$ onde:
 $v = (x, y)$ e $w = (3x, 3x - y, x)$

Volta

Concluído

Figura 18: Mensagem do ambiente diante do erro.

Transformações e Operadores - ativ_03 - Mozilla Firefox

Qual é a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$ tal que:
 $T(1,1) = (3,2,1)$ e $T(0,-1) = (0,1,0)$

c) (X) $v \in \mathbb{R}^2$ e $w \in \mathbb{R}^3$, $T(v) = w$ onde:
 $v = (x, y)$ e $w = (3x, 3x - y, x)$

Agora encontre as coordenadas para:

a) $T(2, 3) = (______ , ______ , ______)$

a) $T(1, 5) = (______ , ______ , ______)$

Verificar

Volta

Concluído

Figura 19: Nova atividade utilizando os dados anteriores.

3ª Atividade: (Módulo: Núcleo e Imagem)

Núcleo e Imagem - ativ_01 - Mozilla Firefox

Seja o operador linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$, com v e $w \in \mathbb{R}^2$ e
 $T(v) = w$ onde $v = (x, y)$ e $w = (2x + y, 4x + 2y)$:

Escreva um "X" nos vetores abaixo que pertençam
 ao N_T :

a) $(1, -2)$ [X] b) $(2, -3)$ [X]

c) $(2, 1)$ [X] d) $(-3, 6)$ []

Verificar

Volta

Concluído

Figura 20: Encontrando elementos do Núcleo.

Núcleo e Imagem - ativ_01 - Mozilla Firefox

Seja o operador linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$, com v e $w \in \mathbb{R}^2$ e $T(v) = w$ onde $v=(x,y)$ e $w = (2x+y, 4x+2y)$:

Escreva um "X" nos quadrados corretos para indicar se os vetores pertencem ao N_T ou não.

ANTEÇÃO!!!!

Para sabermos se um vetor pertence ao núcleo de uma transformação, precisamos verificar o seguinte:

Seja $T: V \rightarrow W$ uma transformação linear:
O conjunto de todos os vetores v que pertence a V tais que $T(v)=0$, é chamado núcleo de T . Denotado por N_T .

(Analisar todas as alternativas e escrever um X no quadrado correto).

Volta

Concluído

Figura 21: Ambiente fornecendo sugestões.

Núcleo e Imagem - ativ_01 - Mozilla Firefox

Seja o operador linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$, com v e $w \in \mathbb{R}^2$ e $T(v) = w$ onde $v=(x,y)$ e $w = (2x+y, 4x+2y)$:

Escreva um "X" nos quadrados corretos para indicar se os vetores pertencem ao N_T ou não:

a) $(1, -2)$ [X]

b) $(2, 1)$ []

c) $(2, 1)$ []

d) $(1, -2)$ []

Agora você já pode avançar para a próxima atividade.

Reiniciar

Próxima Volta

Concluído

Figura 22: Finalizando a atividade.

4ª Atividade: (Representação Matricial)

Representação Matricial - ativ_01 - Mozilla Firefox

Associe as transformações lineares $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ abaixo de acordo com suas respectivas formas matriciais:

(a) EXPANSÃO OU CONTRAÇÃO (b) REFLEXÃO EM TORNO DO EIXO X

(c) REFLEXÃO NA ORIGEM (d) ROTAÇÃO DE UM ÂNGULO

(e) CISCALHAMENTO HORIZONTAL

(a) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \mapsto \begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

(b) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \mapsto \begin{bmatrix} 1 & \alpha \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

(c) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \mapsto \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

(d) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \mapsto \begin{bmatrix} \alpha & 0 \\ 0 & \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

(e) $\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \mapsto \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

Verificar

Volta

Concluído

Figura 23: Associando transformações e representação matricial.



Figura 24: Resposta do ambiente diante do erro.



Figura 25: Finalizando a atividade.

Optamos pela apresentação de apenas alguns exemplos e atividades. A idéia era dar uma visão geral do processo de interação e dinamismo do ambiente.¹⁶

Observe que, de acordo com as figuras acima, o ambiente proporciona um processo de interação com o sujeito. O aluno ao executar a atividade tem liberdade para escolher as opções e diante de uma opção não-válida, o ambiente responde com uma sugestão, isso faz com que o aluno reflita sobre a sua escolha.

¹⁶ É possível encontrar maiores detalhes acessando o ambiente no seguinte endereço eletrônico, temporariamente disponível pelo LEMAT: <http://www.mtm.ufsc.br/lemat/prototipo>

Outro fato considerável é que algumas atividades possuem características visuais, ou seja, o aluno observa e analisa de forma interativa junto às animações. Dessa forma, ele começa criar relações entre os conceitos geométricos e analíticos.

Uma limitação ao elaborar o protótipo de não poder evitar que o aluno use o método da tentativa e erro, durante a realização dos exercícios de matemática.

No capítulo seguinte, serão apresentadas as conclusões, considerações finais e para finalizar, as sugestões para aprimorar o protótipo.

6 Conclusões

6.1 Considerações Finais

O que se pode observar diante deste trabalho é que a educação apoiada com meios tecnológicos, em especial a Internet, vem oferecendo novas alternativas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Muitos são os esforços em busca de recursos que possam tornar esse processo muito mais significativo.

Na Educação a Distância, por exemplo, esses recursos são de extrema importância, pois auxiliam no processo de comunicação entre os seus participantes. Diversos grupos, apesar das dificuldades encontradas, estão se organizando e buscando desses recursos, a fim de promover melhor interatividade entre professores, tutores, monitores e alunos.

A Internet, bem como os demais recursos como as videoconferências, os ambientes virtuais de aprendizagem, entre outros, são considerados facilitadores na troca de informações entre as pessoas, na busca por conteúdos, no incentivo a pesquisa, enfim, promove a interatividade entre as pessoas e entre os objetos de estudo. Isso possibilita chegar a resultados muito importantes no âmbito educacional.

Portanto, educar com recursos tecnológicos que possibilitam a interatividade significa oferecer oportunidade, abrir novos caminhos para uma aprendizagem significativa.

Neste sentido, este presente trabalho buscou apresentar uma proposta de incentivo aos alunos na EaD, auxiliando-os na prática de atividades. Com o desenvolvimento do protótipo pretendeu-se oferecer recursos para que esses alunos tenham condições suficientes de compreender melhor os conteúdos apresentados e com isso ter condições suficientes de expandir seu conhecimento.

Esperamos que, diante da aparência escolhida para o ambiente, os alunos possam se sentir motivados para navegá-lo, e através das interações proporcionadas pelo ambiente, a sua aprendizagem possa ser otimizada.

Para uma análise das expectativas descritas acima, necessita-se de uma aplicação do protótipo, portanto, poderíamos destacar essa próxima etapa como um processo de continuidade do nosso trabalho.

Encontramos diversas dificuldades antes e durante a realização das atividades. Dentre elas podemos citar o fato não encontrar um local apropriado para estudar as ferramentas, seguindo como ausência de tutoriais para se aprofundar, além de não encontrar cursos que oferecessem apoio necessário. Portanto, ficamos limitados às atividades e animações desenvolvidas até o presente momento. Em breve, com um estudo mais aprofundado das ferramentas utilizadas, poderemos desenvolver novas e mais sofisticadas atividades.

Estamos convictos de que o protótipo ainda se encontra num estágio parcial. Porém, já que recursos tecnológicos necessitam de observações e atualizações, seguem no item seguinte algumas sugestões para futuras incrementações.

6.2 Sugestões para futuras incrementações

Diante do estágio atual que se encontra o protótipo desenvolvido, destacamos algumas sugestões, que possam vir a aprimorá-lo. Dentre elas temos:

- Aumentar a quantidade de exemplos e atividades, bem como desenvolver novos, utilizando outros subtemas do tema;
- Vincular o protótipo a outros recursos tecnológicos para potencializar mais a interação entre o aluno e o ambiente;
- Estudar possibilidades do ambiente gerar valores aleatórios durante a exibição de cada atividade;

- Produzir atividades que evitem a utilização do método de tentativa e erro.

Perante as sugestões listadas acima e outras que por ventura venham surgir, consideramos que o protótipo encontra-se em fase de experimentação e algumas alterações poderão ser feitas antes, ou até mesmo durante a sua fase de aplicação a fim de proporcionar resultados mais eficientes.

7 Referências Bibliográficas

ALVES, João Roberto Moreira. **A Educação a Distância no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 1994.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a Distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

FILHO, Raymundo Carlos Machado Ferreira; CONSOLI, Nilo César; PITHAN, Flávia Ataíde; FESTUGATO, Lucas. **Produção de Material Educacional: Objetos Educacionais e Padrão Dublin Core**. UFRGS, abril 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/059-TC-B2.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2006.

FINO, Carlos Nogueira. **Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas**. Revista Portuguesa de Educação, vol 14, nº.2, p. 273-291, 2001. Disponível em <<http://www.uma.pt/carlosfino/publicacoes/11.pdf>> acesso em 03 fev. 2007.

MORAN, José Manuel. **Como Utilizar a Internet na Educação**. São Paulo, Faculdade Sumaré-SP, publicado na Revista Ciência da Informação, Vol 26, n.2, maio-agosto 1997. Artigo disponível em <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/internet.htm>> acesso em 10 jan. 2007.

MORAN, Jose. Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 2ªed. Campinas: Papirus, 2000.

NETO, Francisco J.S. Lobo. **EAD. Referências e Trajetórias**. Rio de Janeiro: Plano, 2001.

NUNES, Ivônio Barros. **Noções de educação a distância**. Brasília: INED, Revista educação a distância. Vols. 3, 4 e 5, 1993.

OKADA, A. L. P. ; Santos, E . **A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço**. In: 26ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Poços de Caldas: ANPEd, 2003.

OLIVEIRA, Maria Eline Barbosa. **EAD. Perspectiva Educacional Emergente na UEMA**. . Florianópolis: Insular, 2002.

PRETI, Oreste. **Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada**. Cuiabá: NEAD/IE, UFMT, 1996.

RAMOS, Andréia Ferreira; DOMENICO, Luis Carlos De; TORRES, Patrícia Lupion; MATOS, Elizete Lúcia Moreira. **Uma Experiência com Objetos de Aprendizagem no Ensino de Matemática**. Curitiba: PUC-PR, abril 2005. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/187tcc3.pdf>> Acesso em: 18 jan. 2007.

REIS, Ana Maria Viegas. **Ensino a Distância. Mega-tendência atual**. São Paulo: Imobiliária, 1996.

RODRIGUES, Gislaine Maria. **Aprendizagem de Conceitos Matemáticos em Ambientes Virtuais**. 2002. 95 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

RODRIGUES, Mônica Guarezi. **Aprendizado dos Conteúdos Matemáticos à Distância por Internet**. 2004. 118 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SANTOS, Neide. **Estado da arte em espaços virtuais de ensino e aprendizagem**. SBC, jun. 2000. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/sbc-ie/revista/nr4/070TU-santos.htm>> acesso em 02 dez. 2006.

SILVA, Luiz César Kreps da. **O Uso da Internet como auxílio na prática docente**. 2003. 100 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SILVA, Marco. **Educação Online**. São Paulo: Editora Loyola, 2003.

SILVA, Roberto Wagner Andrade. **Educação a Distância em Ambientes de Aprendizagem Matemática auxiliada pela Realidade Vitual**. 2001. 124 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SOUZA, Antônio Carlos dos Santos. **Objetos de Aprendizagem**. Bahia: Faculdade Visconde de Caiuru, maio 2005. Disponível em

<<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/024tcc4.pdf>> acesso em 03 fev.2007.

TRALDI JR, Armando. **A importância dos registros de representação**. In: Encontro Paulista em Educação Matemática, São Paulo: Anais do EPEM, 2004.

URIARTE, Luiz Ricardo. **Modelo de Ambiente para Orientação a Distância**. 2003. 185 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

TAVARES, Romero. **Animações Interativas e Mapas Conceituais**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro: 2005. Disponível em <<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/SNEF-16a.pdf>> acesso em 16 Dez 2006.

Livros Consultados:

ANTON, Howard; RORRES, Chris; trad. DOERING, Claus Ivo. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª ed. Porto Alegre-RS: Bookman, 2001. cap. 8, p.257-290.

BOLDRINI, José Luiz; COSTA, Sueli I. Rodrigues; FIGUEIREDO, Vera Lúcia; WETZLER, Henry G. **Álgebra Linear**. 3ª ed. amp. rev. São Paulo-SP: Harbra Ltda, 1980. cap.5, p.142-171.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra Linear**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1987. cap. 4, p.151-206.

Sites Visitados:

Portal EaD (UFSC): <http://www.ead.ufsc.br/portal/index.php>

LabCal (UFSC): <http://www.labcal.ufsc.br/portal/>

Projeto Rived: <http://rived.proinfo.mec.gov.br/concurso.php>

LEC (UFRGS): <http://www.lec.ufrgs.br/index.php/Equipe>

LABVIRTUS (USP): <http://www.labvirt.futuro.usp.br/>

Projeto RIVED (MEC): http://rived.proinfo.mec.gov.br/site_objeto_lis.php

Ministério da Educação (MEC): <http://portal.mec.gov.br/>

TelEduc (UNICAMP): <http://teleduc.nied.unicamp.br/teleduc/>

ProInfo (MEC): <http://www.proinfo.mec.gov.br/>

Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED):
<http://www2.abed.org.br/>

8 Anexo

O projeto "As Matrizes em Ambientes Virtuais" foi elaborado sob orientação da professora Sônia Palomino Bean¹⁷, integrante do LEMAT - Laboratório de Estudos de Matemática e Tecnologias, local onde foi desenvolvido o projeto.

O protótipo proposto foi desenvolvido através de recursos computacionais (flash) em conjunto com a utilização de navegadores de internet. Possui características muito importantes, com um caráter dinâmico e interativo e, além disso, possui simulações de atividades cotidianas através de resolução de problemas. O ambiente proposto trata-se de objetos de aprendizagem relacionados aos conteúdos trabalhados, geralmente, na segunda série do ensino médio. Nele foram desenvolvidas diversas atividades envolvendo matrizes, bem como suas propriedades, operações e suas aplicações no dia-a-dia. Sua forma de utilização é através de acesso livre através da internet, estando disponível na página do laboratório.

Link:: <http://www.mtm.ufsc.br/lemat/matrizes>

Tem como objetivo promover a interação entre o ambiente e aluno, através de recursos tecnológicos e materiais didáticos como auxílio, com atividades a serem desenvolvidas no próprio ambiente. O importante é que o aluno possa interagir ativamente.

Existe a possibilidade de percorrer todas as atividades apresentadas, e escolher a que mais convêm à necessidade. Portanto, fica a critério do professor, escolher o campo a ser trabalhado. Além disso, as atividades oferecem sugestões, dicas durante o processo de resolução, e após a conclusão de cada atividade, automaticamente o ambiente lhe indica uma próxima, trabalhando as atividades de forma progressiva.

¹⁷ Coordenadora do NADEC (Núcleo de Apoio aos Desenvolvimento e Estudos das Ciências) na área de Matemática no projeto institucional NADEC.

Em conjunto com a construção do protótipo, foram realizadas apresentações durante várias atividades organizadas pelo NADEC e LEMAT. Dentre elas:

- Ciclo de Jornadas para professores do Ensino Médio – NADEC.
- Atividades durante a SBPC – Oficinas para alunos da graduação, comunidade em geral e alunos do ensino médio da Bahia que participavam do evento;
- 13º Simpósio Sul-brasileiro de ensino de ciências em Blumenau – Palestra sobre o ambiente;
- Congresso Extensão – Artigo completo: “Inovando e Auxiliando a Aprendizagem de Matemática com Tecnologias e Material Concreto” no CBEU (Congresso Brasileiro de Extensão Universitária), Florianópolis, 2006;
- VI Φ MAT – Final de semana integrado da Matemática de 2006 – Mini-curso apresentado durante o evento para alunos da graduação.

Este protótipo encontra-se em desenvolvimento, passando por constantes alterações, tanto em caráter visual como em relação aos conteúdos.

Graças a essa produção inicial conseguimos obter o domínio das ferramentas adotadas pelo presente trabalho