

**FACULDADE DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Denise de Sena Pinho

**MATERIAL DIDÁTICO EM UM  
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

Porto Alegre

2008

**DENISE DE SENA PINHO**

**MATERIAL DIDÁTICO EM UM  
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

**Orientador: Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm**

Porto Alegre  
2008

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P654m Pinho, Denise de Sena  
Material didático em um ambiente virtual de  
aprendizagem. / Denise de Sena Pinho. – Porto  
Alegre, 2008.  
148 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e  
Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.  
Orientação: Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm.

1. Educação à Distância. 2. Material Didático.  
3. Interação. 4. Informática na Educação. 5. Didática  
em EAD. 6. Ensino Superior – Métodos de Ensino.  
I. Título.

**CDD 378.179445**

**Ficha elaborada pela bibliotecária Cíntia Borges Greff CRB 10/1437**

DENISE DE SENA PINHO

**MATERIAL DIDÁTICO EM UM  
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em \_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Débora Pereira Laurino (FURG)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Lúcia Maria Giraffa (PUCRS)

---

Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm (PUCRS)

Ao meu filho Felipe, pela alegria, fonte de inspiração.

Ao meu marido Paulo Felipe, companheiro,  
incentivador dos meus sonhos.

A vocês, pela compreensão e amor,  
dedico essa dissertação.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Regis Alexandre Lahm, pela orientação, confiança e autonomia concedidas.

Ao Donarte N. dos S. Júnior pelas importantes contribuições na produção escrita dessa dissertação.

Aos professores e colegas do mestrado, pela convivência e aprendizado.

À professora Dra. Elaine Turk Faria, pelas respostas sábias e claras aos meus questionamentos no início dessa caminhada

Ao querido marido Paulo Felipe Pinho, meu especial agradecimento pelo seu amor, pela paciência, pela ajuda constante em todos os momentos dessa pesquisa.

A todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a efetivação dessa dissertação, muito obrigada!

Os sonhos são projetos pelos quais se luta. Sua realização não se verifica facilmente, sem obstáculos. Implica, pelo contrário avanços, recuos, marchas às vezes demoradas. Implica luta.

Paulo Freire (2000, p.54)

## RESUMO

O avanço da Educação a Distância com suporte em um Ambiente Virtual de Aprendizagem vem crescendo constantemente nas universidades brasileiras. Diante de tal contexto, a presente pesquisa tem por objetivo analisar o material didático em um curso de Licenciatura em Matemática oferecido por uma Universidade Federal no Rio Grande do Sul, na disciplina de Geometria Espacial. Como devem ser estruturados e desenvolvidos os materiais didáticos em cursos de Licenciatura em Matemática a distância para que privilegiem a interação no ambiente virtual foi a pergunta que norteou a presente pesquisa. A investigação foi efetivada através das discussões no *chat* e das respostas às questões de pesquisa por parte dos sujeitos – professores e alunos. Ao longo do texto, procurou-se discorrer sobre questões diretamente envolvidas com a pesquisa, como o contexto, o material didático e a interação. Os resultados da pesquisa são analisados por meio de uma concepção fenomenológica, partindo-se de categorias previamente estabelecidas que se interpenetram com o contexto analisado. A interpretação dos resultados desta pesquisa encaminha conclusões que apontam para a elaboração de material didático com o uso de diferentes mídias, que leve em consideração o aluno nas suas especificidades para favorecer uma educação com qualidade.

**Palavras-chave:** Educação a Distância. Material Didático. Interação

## ABSTRACT

The advance of The Distance at Educacion with support in the Virtual Environment come growing up constantly at the brasilians universities. In the presence of the context, the search have the object analyse the didactical material in the course of Mathematics offerbby to a Rio Grande do Sul University, in the subject of Space Geometry. As must be structured and development in the didacticals materials in the courses at distance of Mathematics, than privilege the interaction in the virtual environment, was the question that directed the search. The investigation was effected by the discussions in the on- line chat of and the aswers about the question of th research by the chaps- teachers and students. Along the text, an attempt was made, about questions directly involved with the research, as the context, the didactical material and the interaction. The results of the research is analize by the phenomenological, from the previous established categories that interpenetrate with the context analized. The interpretation of the research results leads conclusions that point out to the build of the didactical material with the use of the differents medias that take into consideration the student in the specify favourable the education with quality.

**Key –words:** Distance at Education. Didactical Material. Interaction

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Paralelo entre professor tradicional e o professor educador .....	32
Figura 2 – Paralelo entre aluno tradicional e o aluno aprendiz .....	34
Figura 3 – Esquema ilustrativo sobre os aspectos fundamentais para a produção do MD.....	40
Figura 4 – Esquema sobre os aspectos que compõem a estrutura do MD .....	41
Figura 5 – Esquema sobre as possibilidades de estrutura macro do MD .....	41
Figura 6 – Esquema sobre as possibilidades de estrutura micro do MD .....	42
Figura 7 – Interface de apresentação da disciplina no <i>Moodle</i> .....	60
Figura 8 – Continuação da interface de apresentação da disciplina no <i>Moodle</i> . Apresentação de alguns conteúdos .....	61
Figura 9 – Interface com destaque os comandos do Cabri. ....	62
Figura 10 – Bibliografia disponibilizada .....	63
Figura 11 – Interface que apresenta o Roteiro da Disciplina .....	64
Figura 12 – Interface com o depoimento sobre <i>chat</i> realizado .....	65
Figura 13 – Interface com a proposta da pesquisa .....	66
Figura 14 - Tela de abertura do <i>Wiki</i> .....	68
Figura 15 – Tela de inserção de conteúdos no <i>Wiki</i> .....	69
Figura 16 – Agendamento no fórum sobre o <i>chat</i> a ser realizado .....	71

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perspectiva dos alunos acerca do MD .....	82
Gráfico 2 - Aspectos a serem melhorados no MD .....	98

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

AVAs - Ambientes Virtuais de Aprendizagem

CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologias na Aprendizagem

EaD - Educação a Distância

EDUCOM - Computadores na Educação

IES - Instituições de Ensino Superior

LDB - Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação e Cultura

MOODLE - Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environmrnt

MD - Material Didático

OA - Objeto de Aprendizagem

PROINFO - Programa Nacional de Informática na Educação

PRONINFE - Programa Nacional de Informática Educativa

RIVED - Rede Internacional Virtual de Aprendizagem

ROAs - Repositórios de Objetos de Aprendizagem

SEED - Secretária de Educação a Distância

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

UAB - Universidade Aberta do Brasil

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA DE PESQUISA .....	17
1.2 OBJETIVO GERAL .....	18
1.3 QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>2 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	21
2.1 JUSTIFICATIVA .....	21
2.2 PERCURSOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA .....	23
2.3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM .....	25
2.4 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO ENSINO SUPERIOR .....	27
2.5 OS PROTAGONISTAS DA EDUCAÇÃO .....	30
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	35
3.1 MATERIAL DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA .....	35
3.2 PLANEJAMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO .....	37
3.3 PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO .....	38
3.3.1 <b>Estrutura</b> .....	40
3.3.1.1 Macro .....	41
3.3.1.2 Micro .....	42
3.3.2 <b>Navegabilidade</b> .....	44
3.3.3 <b>Discurso</b> .....	46
3.3.3.1 Dialogicidade .....	46
3.3.3.2 Interatividade .....	48
3.4 MATERIAL IMPRESSO .....	49
3.5 MATERIAL EM HIPERTEXTO .....	50
3.6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	51
3.7 CONHECIMENTO E INTERAÇÃO.....	54
<b>4 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	57
4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	57
4.2 SUJEITOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA .....	59
4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	60
4.4 AMBIENTE PARA O MATERIAL DIDÁTICO .....	67
4.5 PLANO DE ANÁLISE DE DADOS .....	72
<b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	74
5.1 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS .....	75
5.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS .....	81
5.2.1 <b>Percepção dos sujeitos acerca da estrutura</b> .....	83
5.2.2 <b>Percepção dos sujeitos acerca da navegabilidade</b> .....	90
5.2.3 <b>Percepção dos sujeitos acerca do discurso</b> .....	95

<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>100</b>
<b>7 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>103</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO A - Questões de pesquisa .....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO B - Respostas das questões .....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE – A CAMINHADA .....</b>	<b>148</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Educação a Distância (EaD) vem crescendo rapidamente em todo mundo. No Brasil, o número de cursos de educação superior a distância teve um aumento bastante significativo, 571%<sup>1</sup>. De 2003 a 2006, a quantidade de cursos passou de 52 para 349. Cada vez mais cidadãos e instituições vêm nessa modalidade de educação um meio de democratizar o acesso ao conhecimento e de expandir oportunidades de trabalho e aprendizagem ao longo da vida.

Constata-se que, atualmente, a EaD, com suporte em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), ao apropriar-se dos avanços tecnológicos, principalmente da *Internet*, vem gradativamente aumentando as possibilidades de promover a socialização do conhecimento, atingindo, de um modo sistemático, profissionais que desejam concluir ou continuar sua formação, uma vez que permite o acesso às mais recentes informações em suas áreas de atividades.

Ambientes virtuais podem promover a interação entre sujeitos-sujeitos e sujeitos-objetos; esses se transformam à medida que as interações vão ocorrendo, ou seja, os sujeitos são transformados pela e na interação, que pode ocorrer de forma síncrona (*chats*) ou assíncrona (lista de discussões). A tecnologia incorpora-se à cultura existente e transforma não só o comportamento das pessoas, mas também as formas de ensinar e aprender. Em referência a tal contexto, Moran (2005, p.7) afirma: “Na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer, a comunicar-nos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano, o individual, o grupal e o social”.

Com essa perspectiva de formação e capacitação de profissionais, principalmente na área da educação, a EaD é capaz de proporcionar um maior alcance social para uma educação verdadeiramente inclusiva. A educação inclusiva é entendida aqui como uma garantia de oportunidade a todos, pois proporciona as mesmas chances e direitos – num conceito amplo de cidadania ativa – assim como o respeito às diversidades culturais. Moran (2005, p. 1) afirma:

A educação será cada vez mais complexa, [...] exigente e necessitada de aprendizagem contínua. A educação acontecerá cada vez mais ao longo da vida, de forma seguida, mais inclusiva, em todos os níveis e modalidades e em todas as atividades profissionais e sociais.

---

<sup>1</sup> Dado disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/>  
Acesso em: 20. dez. 2007

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003), podem colaborar com o professor na criação de situações de aprendizagens estimulantes, favorecendo, também, a diversidade das possibilidades de aprendizagem. As tecnologias ampliam a possibilidade de interação entre professores, alunos, objetos e informação para além do curto espaço da presença física do professor e dos alunos na mesma sala de aula. Vive-se uma mudança no cenário educacional que passa para uma aprendizagem pautada por paradigmas diferenciados dos tradicionais, ou seja, passa-se a ter um ambiente *on-line* que permite a interação dos usuários, estimula a exploração e permite que o usuário faça a escolha de caminhos (navegação) que sejam adequados às suas necessidades e modos de aprender, facilitando, assim a aprendizagem.

A EaD, mediada pelas TICs, supõe uma reflexão constante sobre a mudança da ação pedagógica. Sua implementação exige a escolha cuidadosa dos meios tecnológicos, a observância do acesso dos alunos às tecnologias escolhidas, a definição de métodos pedagógicos. Essas escolhas precisam viabilizar a interação necessária à aprendizagem, considerando a autonomia do aluno e, sobretudo, a escolha de propostas de Material Didático (MD) que permitam problematizar o saber, contextualizando conhecimentos, de modo que possam ser apropriados pelos alunos e que tenham perspectivas informativas e formativas para o trabalho e para a vida.

Um dos grandes desafios gerados pela expansão da EaD é estabelecer um patamar de qualidade. Neste, sentido, as Instituições de Ensino Superior – IES – precisam integrá-la em seu processo de planejamento interno, não como atividade secundária, mas como um componente essencial de todo o processo educativo permanente.

No Brasil, a autorização, credenciamento e realização de cursos em EaD são normatizados por legislação específica para o setor, coordenada pela Secretária de Educação a Distância – SEED do Ministério de Educação e Cultura – MEC.

O MEC propõe referenciais de qualidade, que compreendem categorias que envolvem, fundamentalmente, aspectos pedagógicos, recursos humanos e infra-estrutura. Vale ressaltar que esses referidos “indicadores” não têm força de lei, mas servem para orientar as IES e as Comissões de Especialistas na proposição e análise dos projetos de cursos a distância. Trata-se de um conjunto de referenciais que foi elaborado a partir de discussões com especialistas do setor, com as universidades e com a sociedade e tem como preocupação central apresentar um conjunto de definições e conceitos de modo a, de um lado, garantir qualidade nos processos de EaD e, de outro, coibir a precarização da oferta indiscriminada e sem garantias das condições básicas para o desenvolvimento de cursos com qualidade. Esta preocupação é

abordada por Demo (2005), que levanta a problemática mercadológica da oferta da EaD sem comprometimento com a qualidade.

A aprendizagem *on-line* abre perspectivas inauditas, sobretudo pode respeitar ritmos individuais, fazer-se em qualquer lugar e hora, ativar a interatividade, insinuar outras motivações; mas também faculta um oceano de fraudes, encurtamentos e dubiedades, de sorte que a relação mercadológica tende a roer tudo, ou quase.

As propostas de Referencias de Qualidade<sup>2</sup> estão disponíveis no *site* do MEC. Os itens básicos que compõem os referenciais de qualidade para os cursos de graduação a distância, propostos pelo MEC são:

1. Concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem
2. Sistemas de comunicação
3. Material didático
4. Avaliação
5. Equipe multidisciplinar
6. Infra-estrutura de apoio
7. Gestão acadêmico-administrativa
8. Sustentabilidade financeira

O MEC enfatiza, ainda, que esses tópicos não são entidades isoladas, se interpenetram e se desdobram em outros subtópicos.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO TEMA DE PESQUISA

No presente trabalho, o foco de estudo refere-se ao terceiro item dos referenciais – Material Didático (MD). Em se tratando da EaD, na qual o professor não está presente, a intervenção tem de ser via MD, por exemplo. Entende-se que é justamente esse material que deverá criar a situação desafiadora, de desenvolver uma linguagem dialógica, com vistas a possibilitar a construção do conhecimento e mediar a interlocução entre aluno e professor, favorecendo, assim, a interação entre eles.

---

<sup>2</sup> Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/referenciaisead.pdf>

Com o intuito de contribuir para a busca de propostas na construção/apresentação do MD, deixando, assim, de ser uma simples transposição de práticas presenciais, é que essa pesquisa foi concebida. Busca-se, dessa maneira, responder a seguinte questão:

**Como devem ser estruturados e desenvolvidos os materiais didáticos em curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD, que privilegiem a interação no ambiente virtual de aprendizagem?**

É preciso refletir sobre novas situações de estruturação de aprendizagem no contexto da EaD, levando em conta as mudanças que tal ambiente pressupõe.

A atitude diante do MD, característico do ambiente virtual, implica mudanças de hábitos (paradigmas), mudanças para as quais é preciso verificar se os modelos pedagógicos desenvolvidos estão sendo capazes de transformar cada participante em um agente efetivo nesse contexto.

O MD precisa se configurar como um estimulador/facilitador para que alunos e professores assumam uma perspectiva de interação em um paradigma que suporte a construção coletiva, a autoria e a co-autoria em um ambiente de interatividade contínua.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Tomando por base a questão acima apontada, é objetivo geral dessa pesquisa:

**Identificar e analisar as formas como são apresentados os materiais didáticos na disciplina de Geometria Espacial, em um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD, em um ambiente virtual, contribuindo, assim com a discussão sobre elaboração de material didático interativo.**

## 1.3 QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Surge, a partir da questão norteadora da pesquisa, a elaboração de questões, sendo que não há hipóteses *a priori*.

### Questão 1

Compreendendo que o material didático na EaD assume um papel de grande importância, questiona-se: Quais os MD utilizados/apresentados no ambiente virtual, no Curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Geometria Espacial?

#### **Objetivo específico:**

Identificar e analisar como os sujeitos da pesquisa percebem o MD da disciplina de Geometria Espacial, em um curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade EaD, em um ambiente virtual.

### Questão 2

Como os resultados deste estudo podem contribuir para delinear sugestões de elaboração do MD em AVAs, de forma que proporcionem maior interatividade, favorecendo, assim, a (re)construção do conhecimento?

#### **Objetivo específico:**

Contribuir com a discussão sobre a elaboração de MD interativo.

Tendo em vista a questão de pesquisa, tal como foi delimitada, adotou-se a estruturação desta dissertação em capítulos expostos seqüencialmente, sendo progressivamente diferenciados em termos de detalhes e especificidade.

No Capítulo 1, apresenta-se o tema de pesquisa, explicitamos a questão norteadora, apresenta-se o objetivo geral e as questões de pesquisa com seus objetivos específicos.

No Capítulo 2, aborda-se a justificativa da escolha do tema de pesquisa e o contexto da pesquisa levando em consideração a evolução histórica da EaD no mundo e no Brasil, AVAs no contexto da EaD, a importância da EaD no Ensino Superior e um comparativo entre as posturas dos protagonistas da educação (alunos e professores) no cenário educacional.

A fundamentação teórica é apresentada no Capítulo 3 que orienta a pesquisa, sustentando e/ou iluminando a problemática questionada, amparados em estudos realizados em literatura especializada sobre o tema. Fundamenta-se com a leitura de teóricos, artigos, dissertações e teses, em que se buscam subsídios que sustentaram a pesquisa a fim de permitir a construção dos alicerces que possibilitaram o alcance dos objetivos.

No Capítulo 4, definiu-se a trajetória metodológica com seus fundamentos e elementos pertinentes, deixando claras as ações gerais que foram tomadas no decorrer da pesquisa. Em relação à caracterização da pesquisa, destaca-se a natureza de caráter qualitativo.

A análise dos resultados coletados encontra-se no Capítulo 5. Para a referida análise, adotou-se a Análise de Conteúdo, que culminou na elaboração de um metatexto descritivo e interpretativo.

No Capítulo 6 são indicadas as conclusões que finalizam o trabalho e sugestões para estudos futuros.

Finalmente, são apresentadas as referências utilizadas no desenvolvimento da pesquisa.

## 2 JUSTIFICATIVA E CONTEXTUALIZAÇÃO

Constatando, nos tornamos capazes de *intervir* na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes do que simplesmente a de nos adaptar a ela. É por isso também que não me parece possível nem aceitável a posição ingênua ou, pior, astutamente neutra de quem *estuda*, seja físico, o biólogo, o sociólogo, o matemático, ou o pensador da educação. Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra.  
Paulo Freire (2000, p. 80)

Este capítulo apresenta a justificativa e o contexto da pesquisa. Inicia com um breve relato de alguns momentos da trajetória da pesquisadora e sua motivação para a realização dessa investigação. A seguir, foi dividido em tópicos que são pertinentes para situar o problema de pesquisa de forma contextualizada. O capítulo ainda faz um percurso pela EaD, define AVAs, relata algumas experiências em EaD e, por fim, mostra a postura dos protagonista da educação.

### 2.1 JUSTIFICATIVA

O campo de problematização emergiu dos questionamentos da pesquisadora ao longo de sua trajetória profissional. Desde a graduação em Matemática, as atividades de pesquisa, como bolsista do CNPq, estimularam sua postura de professora-pesquisadora, centrada nas questões que envolvam a Educação Matemática. O interesse na área de Informática na Educação iniciou-se a partir do curso de Pós-Graduação em Matemática, disciplinas, como Informática e Telemática na Educação Matemática, foram de extrema importância, com a realização de estudos e aplicações sobre tecnologias na educação.

Os questionamentos acentuaram-se ainda mais quando a pesquisadora integrou a sua prática, a utilização de recursos computacionais. A atuação docente no curso de Licenciatura em Matemática, na Fundação Universidade do Rio Grande - FURG -, com o uso de tecnologias computacionais na educação, fez emergir questionamentos acerca das dificuldades e obstáculos sobre como “fazer matemática” *on line*, juntamente com outros professores do Departamento de Matemática.

Na disciplina de Geometria Euclidiana (anual) a pesquisadora propôs a seus alunos o *software Cabri-Géomètre II* para propiciar uma abordagem experimental com construções geométricas, favorecendo, assim, o desenvolvimento de habilidades que caracterizam o pensar matemático – estabelecer relações, conjecturas, generalizar, buscar explicações. As diversas possibilidades da *Internet*, também foram utilizadas, como o acesso em *homepages* em busca de informações e para discussões de temas abordados na disciplina de História da Matemática (anual).

A partir dessas experiências, pode-se concluir que a formação de professores para atuar no Ensino Fundamental e Médio não é uma tarefa simples. Assim sendo, as ações de formação precisam ser organizadas de maneira que privilegiem uma sólida formação teórica e interdisciplinar, assegurando o domínio dos conteúdos a serem desenvolvidos como também a organização de situações de aprendizagem mais amplas, abertas e significativas. Pesquisadores como Perrenoud (2000) e Nóvoa (1999) têm concentrado seus estudos sobre práticas pedagógicas e o processo de formação dos professores, procurando determinar como realizar, da melhor maneira possível, a tarefa de prepará-los para desempenhar, com competência e espírito crítico suas atividades profissionais. Configura-se, assim, um desafio para os cursos de Licenciatura em geral.

Durante o mestrado, às discussões, leituras, estudos, principalmente, de questões relacionadas às TICs e, em particular, a EaD *on-line* instigaram a proposta dessa pesquisa. No contexto da EaD, surge como questionamento da pesquisadora: como deve ser configurado o MD de maneira que privilegie a interação entre os atores envolvidos em AVAS.

Pesquisas têm sido realizadas para investigar como TICs têm transformado o cenário educacional (BORBA, 2005; KENSKI, 2003; GRACIAS, 2003; entre outras). Contudo, fazem-se necessárias pesquisas na área da mediação pedagógica – MD. Existe a preocupação de como fazer com que professores alcancem, com o uso das TICs, a possibilidade de criar ambientes que proporcionem ao aluno realizar discussões, questionamentos, conjecturas que possibilitem a descoberta. Borba e Villarreal<sup>3</sup> (2005, citado por SANTOS, 2006, p.26) argumentam sobre o papel da tecnologia informática no contexto da Matemática:

---

<sup>3</sup> BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mônica Ester. *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. V.39, New York: Springer, 2005.

[...] enfatiza o componente visual da matemática, mudando o status da visualização em educação matemática. [...] A mídia usada pra comunicar, representar e produzir idéias matemáticas condicionam o tipo de matemática que é feita e o tipo de pensamento que está sendo desenvolvido nesse processo. Ao mesmo tempo, o processo de visualização atinge uma nova dimensão se considerar um ambiente computacional de aprendizagem com um coletivo pensante particular, onde estudantes, professores/pesquisadores, mídia e conteúdos matemáticos residem juntos.

Diante do exposto, o desafio aqui proposto consiste em identificar e analisar os MD e a forma como estão sendo apresentados na EaD, de maneira que se possa estabelecer relações de interações dos alunos e professores de curso de Licenciatura em Matemática, através de AVAs, reforçando a importância desses MD, em que todos são agentes do processo.

Para efetivar a proposta de pesquisa foi necessário em um primeiro momento pesquisar na *Internet*, consultar por *e-mail* colegas da área para saber onde, no estado do Rio Grande do Sul, era oferecido um curso de EaD usando AVA na Licenciatura em Matemática. No segundo momento, juntamente com o orientador houve contato, via *e-mail*, com a professora-coordenadora do curso que, após argumentos da pesquisadora e de seu orientador pela contribuição da pesquisa para essa modalidade de educação, aceitou a proposta.

O curso é o primeiro nessa modalidade de educação na graduação em Matemática no estado. Para aceitar os detalhes, houve um encontro presencial com a equipe do curso na cidade onde está localizada a Universidade. Nesse encontro, a pedido da coordenadora definiu-se a disciplina em que seria realizada a pesquisa - Geometria Espacial. Mesmo com o objetivo de pesquisar todas as disciplinas oferecidas do curso, mas sabendo que o tempo não seria suficiente, o mestrado tem a duração de dois anos, optou-se então pela proposta da coordenadora. A experiência da pesquisadora com a disciplina de Geometria Espacial e, conhecimento de *software* na área de Geometria se fez pertinente para sua contribuição no curso.

## 2.2 PERCURSOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Na literatura, pode-se identificar diferentes critérios para marcar a história da EaD. O critério mais comum é aquele que parte do princípio de que as tecnologias influenciaram o que é denominado por autores como Moore e Kearsely (1996) e García Arétio (2001) como três grandes gerações de inovações tecnológicas em EaD. García Arétio (2001) aceita estas

três etapas como iniciais; entretanto, amplia para além dessas diferentes gerações, etapas ou fases do desenvolvimento da EaD. Sua abordagem é mais descritiva e linear, embora rica na descrição dos processos que as caracterizam. A seguir, citam-se as três gerações identificadas por Moore e Kearsely (1996).

1º Geração: é marcada pelo suporte de textos impressos, com escassa interação entre os participantes. Dentre os países que mais impulsionaram essa modalidade estão o Canadá, a Alemanha, os Estados Unidos e a Austrália. Ocorreu até a década de 1960.

2º Geração: é apoiada em múltiplas tecnologias. Inicia-se o uso da multimídia a distância (rádio, televisão, fax), mas ainda há o uso do papel impresso. Ocorreu após a criação da *Open University* do Reino Unido. Nessa geração, a interação se dá apenas entre o estudante e a instituição. Ocorreu entre as décadas de 60 e 80.

3º Geração: baseada no auto-aprendizado com suporte em recursos tecnológicos que são altamente diferenciados, como sistemas de telecomunicação digital e via satélite, alta interatividade com baixo custo, redes computacionais locais e remotas. Essa é a geração que estamos vivendo desde os anos 80.

No Brasil, a EaD inicia-se com a fundação do Instituto Rádio-Monitor em 1939 e, depois, do Instituto Universal Brasileiro, em 1941. As experiências implementadas se configuravam como cursos por correspondência que, em sua grande maioria, eram profissionalizantes. Uma das primeiras ações no sentido de estimular e promover a implementação do uso de tecnologia informática nas escolas brasileiras ocorreu em 1981, com a realização do I Seminário Nacional de Informática Educativa. Foi a partir desse evento que surgiram projetos como: EDUCOM (COMputadores na EDUcação), FORMAR (iniciativa dentro do EDUCOM) e PRONINFE (Programa Nacional de Informática Educativa).

A EaD é oficializada no Brasil somente a partir de 1994, com a expansão da rede mundial de computadores (*Internet*) junto às instituições de Ensino Superior e com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB-1996). Essa modalidade de educação passa a ser válida e equivalente para todos os níveis de ensino. Assim, as universidades passam a ser dedicar à pesquisa e à oferta de cursos superiores a distância com o uso das TICs. Em maio de 1996, o Ministério da Educação criou a Secretaria de Educação a Distância (SEED), dentro de uma política que privilegia a democratização e a qualidade da EaD.

Em 1997, o governo cria o PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação, lançado pela SEED/MEC (Ministério da Educação e Cultura). O seu objetivo é estimular e dar suporte para a introdução de tecnologia informática nas escolas do nível fundamental e médio de todo país.

A fim de operacionalizar as propostas, o MEC usa como princípio adotado na formação do professor “professor capacitando professor”. Professores multiplicadores são formados em cursos especialmente planejados que os preparam para organizar e dinamizar AVAs. O PROINFO, programa que visa equipar escolas com computadores novos e ligados à *Internet*, bem como criar AVAs, contribui de maneira efetiva para o novo cenário da EaD no Brasil. No final da década de 1990 surgem os LMS (*Learning Management Systems*) e os LCMS (*Learning Content Management Systems*), que oferecem facilidades para a publicação de cursos, cadastramento e acompanhamento de alunos, incorporam serviços que auxiliam a comunicação entre alunos e se integram aos sistemas administrativos já existentes nas instituições.

Considera-se que essa pesquisa situa-se no contexto da terceira geração, também denominada geração digital para alguns autores. Isso permite pensar em propostas que objetivem implementar ambientes de aprendizagem à distância e que, para isso, necessitam organizar recursos tecnológicos que viabilizem a interação e a interatividade, a consolidação de um grupo de trocas. Vive-se na Era da Informação, a qual vem imprimindo um novo ritmo à EaD que, cada vez mais, se afirma pelas grandes e estimulantes possibilidades proporcionadas. Dentre elas estão os acessos organizados, rápidos e fáceis às informações, a inserção de simulações em MD adaptados à *Web*, contendo ilustrações e interatividade, o que instigou a presente investigação no contexto dessa pesquisa.

## 2.3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Os AVAs estão naturalmente associados a atividades capazes de maximizar as possibilidades de interação entre os sujeitos que fazem parte de um grupo, a fim de que seja possível o desenvolvimento de ações compartilhadas, onde todos são simultaneamente professores e alunos, em rede. Assim, conforme Maçada (2001, p. 44), pode-se dizer que:

O ambiente virtual (digital) de aprendizagem é um sistema cognitivo que se constrói na interação entre sujeitos-sujeitos e sujeitos-objetos, transforma-se na medida em que interações vão ocorrendo, que os sujeitos entram em atividade cognitiva. É atualizado a cada solução provisória e sua virtualidade se modifica a cada problematização. Da mesma forma os sujeitos são transformados na/pela interação.

A proposta de AVAs na EaD traz consigo compromissos que evidenciam a preocupação com a organização de experiências de aprendizagem, na qual professores e alunos tem condições de serem atores e autores de suas aprendizagens. Neste, sentido, destaca-se a constituição de ambientes em EaD, que correspondem ao conjunto de elementos técnicos e principalmente humanos e seu feixe de relações contido no ciberespaço com a identidade e um contexto específico criados com a intenção clara de aprendizagem.

As plataformas computacionais, que se constituem em AVAs, são sistemas de gerenciamento de cursos *on-line* que facilitam a criação de um ambiente educacional, baseado em interface *web*. Eles permitem ao professor construir as páginas de um curso. Para isso, oferecem um amplo conjunto de ferramentas educacionais que podem ser facilmente incorporadas às suas páginas. Além disso, possuem um grande número de funcionalidades que auxiliam o professor na tarefa de acompanhamento e administração do curso. O objetivo maior dos ambientes de aprendizagem é maximizar as possibilidades de interação entre os participantes de um grupo a fim de que seja possível o desenvolvimento de ações compartilhadas.

As principais funcionalidades disponíveis nesses ambientes normalmente se apresentam em 4 grupos principais:

- ✓ Grupo de ferramentas relacionadas ao conteúdo – módulos de conteúdo, planos de curso, glossário, busca, banco de dados, de imagens, calendário.
- ✓ Grupo de ferramentas de comunicação – e-mail, fórum e *chat*.
- ✓ Grupo de ferramentas de avaliação – provas, enquetes, autotestes e tarefas.
- ✓ Grupo de ferramentas de apoio ao aluno – apresentação de trabalhos, criação de *homepages*, dicas, anotações, perfil.

As plataformas computacionais formadas por essas ferramentas de comunicação, interação, inserção de documentos, gerenciamentos de informação. Como exemplo, temos plataformas abertas e de livre uso tais como *TelEduc* e o *Moodle* e outras plataformas proprietárias como, o *Blackboard* e a *WebCT*.

A presente pesquisa realizou-se num curso EaD que utiliza a plataforma *Moodle*, disponível no servidor da universidade. Leifheit e Nascimento (2005, p. 4) descrevem *Moodle* como

[...] software baseado em ambiente de Internet desenvolvido para produzir, hospedar e gerir cursos em Internet e formação de comunidades virtuais. Trata-se de uma plataforma que pertence a um projeto de contínuo desenvolvido e que serve para apoiar projetos de educação a distância baseados na filosofia construtivista. Moodle é um sistema distribuído livremente como software de código fonte aberta (que roda sobre uma Licença Pública de GNU/Linux) e que após devidamente instalado em servidor conectado à Internet, pode suportar vários tipos de banco de dados (particularmente o MySQL).

Encontram-se nesse ambiente as ferramentas síncronas e assíncronas, que são utilizadas nas atividades do curso, tais como fórum, *chat*, diários, ambientes de criação coletiva, gerenciamento dos alunos, perfil dos usuários, material de apoio (textos, filmes, animações), agenda, enquete, entre outras possibilidades pedagógicas importantes ao estabelecimento de vínculos cognitivos, afetivos e sociais.

## 2.4 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO ENSINO SUPERIOR

EaD, *Internet*, *downloads* e *on-line* são expressões que têm invadido nossas vidas nos últimos anos. Para alguns, EaD pode ser a “salvação” ou até mesmo a forma como as vagas públicas das Universidades serão, enfim, democratizadas (BORBA, MALHEIROS, ZULATTO, 2007). Com a aprovação, em dezembro de 1996, da Lei nº 9.394 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Ministério da Educação e Cultura trouxe a perspectiva legal às Instituições de Ensino Superior (IES) de oferecer diferentes formas de educação na modalidade EaD. A lei procurou apresentar metas quantitativas e qualitativas a serem alcançadas no âmbito da EaD, deixando de tratá-la como projeto experimental (LOBO, 2000). Dos poucos artigos que se referem à EaD, o parágrafo 4º do art.80 assegura que:

[...] a EaD gozará de tratamento diferenciado, que incluirá: I) custos de transmissão reduzidos em canais comerciais de radiodifusão sonora e de sons e imagens; II) concessão de canais com finalidades exclusivamente educativas; III) reserva de tempo mínimo, sem ônus para o Poder Público, pelos concessionários de canais comerciais.

O Decreto 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, avançou um pouco mais, regulamentando o art.80 da LDB e definindo a EaD como:

[...] uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e vinculados pelos diversos meios de comunicação.

Em 19 de dezembro de 2005, foi outorgado o Decreto 5.622, que traz, no art.1º, um novo conceito de EaD:

Caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Outros aspectos foram abordados nesse decreto, o que mostra uma preocupação normativa com as questões relacionadas à EaD. Alguns pontos certamente ainda deverão ser tratados, mas esses aparecerão a partir das experiências realizadas nessa modalidade.

Em 1999 e 2000 surgem os consórcios e redes de cooperação universitária para EaD voltada para o ensino superior no país. As redes brasileiras de cooperação em pesquisas e produção de cursos a distância fazem emergir o conceito “Universidade Virtual”. As três redes que surgem nesse momento da EaD em nosso país são: UVB – Universidade Virtual Brasileira, um grupo de dez instituições privadas e comunitárias; Univir, voltada para o treinamento corporativo e a Rede Universitária Pública do Brasil (UniRede), que reúne cerca de 62 instituições públicas de ensino superior. Além dessas instituições participantes das redes de cooperação citadas, diversas organizações na área pública e privada compõem também o cenário da EaD no Brasil.

Em 2001, no Fórum Nacional de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras (FORGRAD, 2001), foram estabelecidas premissas básicas para os projetos de EaD no plano da graduação. Destacou-se a necessidade de estreita relação com as políticas públicas, abrangendo a educação, o desenvolvimento econômico, social, cultural, científico e tecnológico em nível local, regional e nacional. Portanto, se faz necessário não perder de vista, de acordo com Litwin (2001, p. 20), o “sentido político original da oferta” referindo-se ao desafio permanente da EaD. A respeito disso, a autora afirma:

O desafio permanente da educação a distância consiste em não perder de vista o sentido político original da oferta, em verificar se os suportes tecnológicos utilizados são os mais adequados para o desenvolvimento dos conteúdos, em identificar a proposta de ensino e a concepção de aprendizagem subjacente e em analisar, de que maneira os desafios da ‘distância’ são tratados entre alunos e docentes e entre os alunos.

A presente pesquisa foi realizada em um curso de Licenciatura em Matemática a Distância. O curso visa atingir populações que vivem em regiões afastadas dos grandes centros e contribuir para o desenvolvimento dos municípios que estão sendo atingidos por esse projeto. O projeto faz parte do programa de Pró-Licenciatura<sup>4</sup>- Programa de Formação Inicial para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio. Outra contribuição que se almeja é possibilitar a formação de um maior número de novos docentes na área de Matemática, contribuindo, dessa forma, para a transformação da atual situação do ensino e da aprendizagem de Matemática do Ensino Básico. Essa é uma proposta de alternativa viável para o atendimento de uma demanda social que, do modo tradicional de ensino presencial, foge às condições financeiras e de infra-estrutura e de pessoal da Universidade, que não permite uma resposta condizente com a necessidade da região.

O programa tem como cerne a oferta de cursos de licenciaturas, no caso da presente pesquisa, em Matemática realizado na modalidade EaD. A característica de programa é de servir de referência para oferta de futuros cursos nessa modalidade; sua estrutura e concepção básica precisam apresentar flexibilidade a fim de possibilitar seu aproveitamento tanto em outras regiões geográficas como em outras áreas do conhecimento.

Outro marco de democratização do Ensino Superior ocorreu em 30 de junho de 2006, com o lançamento oficial do projeto piloto da Universidade Aberta do Brasil (UAB)<sup>5</sup>. O projeto consiste em vagas para cursos de Administração por meio de um consórcio de vinte e cinco universidades, em oitenta e sete pólos de dezessete estados e do Distrito Federal. A meta do UAB é oferecer, em médio prazo, 198 cursos gratuitos, em 40 universidades federais e 10 centros federais de educação tecnológica (Cefets). O projeto incluía instalação de 311 pólos presenciais (prédios com computadores ligados à *Internet*) em 305 municípios de todos os estados.

Mais do que vagas e instalações, essa proposta tem como objetivo democratizar o ensino superior, principalmente com a oferta de vagas para cursos de licenciaturas. Atualmente, nosso país possui cerca de 1,1 milhão<sup>6</sup> de professores sem licenciatura completa. Garantir a esses professores a chance de concluir sua formação é o grande desafio do MEC, que pretende ser vencido com a ajuda da UAB. Presente no Congresso Internacional e-

---

<sup>4</sup> Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/proli\\_an3.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/proli_an3.pdf)  
Acesso em: 14 jan.2008.

<sup>5</sup> Disponível em: <http://uab.mec.gov.br/> Acesso em: 14 jan.2008.

<sup>6</sup> Dado disponível em: [www.universia.com.br](http://www.universia.com.br) Acesso em: 14 jan.2008. Artigo: Universidade Aberta e o futuro da educação. Por Lílian Burgardt

*learning* Brasil 2007, o diretor do Departamento de Políticas em Educação a Distância do MEC, Hélio Chaves Filho, destacou que o governo tem uma visão sistêmica da educação no país. Isso significa que há um interesse de aperfeiçoar todos os níveis de educação.

## 2.5 OS PROTAGONISTAS DA EDUCAÇÃO

Considerando que este trabalho buscou analisar a interação entre o MD e os participantes de AVAs, os colaboradores deste estudo são os protagonistas do ato de ensinar e aprender – professores e alunos. Faz-se necessária, portanto, a compreensão da postura assumida pelos sujeitos com relação ao processo de aprendizagem.

A nova realidade educacional característica da “era da informação” exige novas formas de ensinar, aprender e produzir conhecimento. As pessoas envolvidas nesse processo educativo – professores e alunos – passam a exercer uma ação conjunta e cooperativa para tratar informações de forma crítica e reflexiva, elaborar conhecimentos e utilizá-los inteligentemente. Segundo Moran (2005, p.1):

A educação será mais complexa porque sai mais do espaço físico da sala de aula para ocupar muitos espaços presenciais, virtuais e profissionais, porque sai da figura do professor como centro da informação para incorporar novos papéis como os de mediador, de facilitador, de gestor, de mobilizador. Sai do aluno individual para incorporar o conceito de aprendizagem colaborativa, de que aprendemos também juntos, de que participamos e contribuímos para uma inteligência cada vez mais coletiva.

Diante de uma realidade como esta, o foco da ação docente deve ser deslocado, cada vez mais, do ensinar para o aprender, havendo uma necessidade da constante revisão das metodologias pedagógicas adotadas por esses professores. Em síntese, o professor, no momento atual, é desafiado a interagir com seus alunos de maneira que eles aprendam a aprender, a trocar, a cooperar, proporcionando a eles não apenas lidar com as novas exigências do mundo profissional mas, principalmente, para a produção e manipulação das informações e para o posicionamento crítico diante desta nova realidade.

Nesse contexto de mudanças, é necessário que o aluno modifique sua postura de receptor passivo para agente de seu processo de aprendizagem. O aluno precisa deixar de ser consumidor de informação para atuar como criador de seu conhecimento, estabelecendo

conexões e construindo novos relacionamentos entre os conhecimentos anteriormente adquiridos, ou mesmo construindo novos conhecimentos de maneira que percorra o processo de aprendizagem dentro do seu ritmo individual, de forma autônoma, como preconiza Lévy (1999) – mas não necessariamente sozinho.

É, sem dúvida, uma realidade complexa e desafiadora para a educação superior e para a sociedade contemporânea. Esta ruptura de um paradigma tradicional seguindo na direção da construção de novos paradigmas instiga os professores e os alunos a repensarem o seu papel dentro de ambientes educacionais.

Por meio de levantamento, consulta e seleção bibliográfica, elaborou-se um paralelo entre professor tradicional e professor educador, bem como do aluno tradicional e do aluno aprendiz, conforme se apresenta a seguir (TAROUCO, MORO, ESTABEL, 2003)

Professor Tradicional	Professor Educador
A apreensão do conteúdo trata o contexto escolar como neutro, isento da manifestação de conflitos sociais; o conteúdo é fragmentado “das partes para o todo”.	É coerente com a sua concepção; o conteúdo é apresentado do “todo para as partes”. Para ter uma visão global dos fatos.
Ao ensinar os conteúdos, oculta a razão de ser de muitos fatos e razões sociais.	Ao ensinar os conteúdos, não separa a necessária apreensão do conteúdo da “leitura crítica” da realidade e nem do “aprender a pensar certo” e descobre a razão de ser dos problemas sociais.
Preocupações: mais coisas apreendidas e menos coisas descobertas; mais coisas sabidas e menos coisas investigadas. Mais “gênio” e menos engenhosidade.	Preocupações: menos coisas “apreendidas” e mais coisas descobertas; menos coisas sabidas e mais coisas investigadas. Menos “gênio” e mais engenhosidade.
Preocupação com a transmissão de conteúdos relacionados com a sua disciplina, sem oportunizar a inter-relação com as outras disciplinas.	Oportuniza a situação interdisciplinar.
Persegue os objetivos pré-estabelecidos, sem levar em consideração a individualidade e a participação do aluno.	Usa a imaginação e a criatividade própria e dos alunos, com a explosão de idéias e entusiasmos para direcionar as atividades em torno dos objetivos coletivamente estabelecidos.
Não inova, busca modelos tradicionais (prontos).	Não repete, tudo transforma.
Dissemina a informação, apresentando soluções prontas para os problemas, preocupado somente com a assimilação e a aquisição do conhecimento.	Organiza as interações do aluno com o meio e problematiza as situações, estimulando o aluno a construir conhecimento.
O professor é o único protagonista e o aluno é visto com uma “tabula rasa” que não interage com o meio.  Usa a terminologia: “assinalar”, “responder”, “marcar”, “listar”.	Coadjuvante ou protagonista, o professor instigará o aluno a reconstruir coletivamente a sua história pessoal solidária com todos.  Usa a terminologia: “classificar”, “analisar”, “predizer”, “criar”, “distinguir”, “refletir”, “testar”, “trocar”.
Avaliação: Aferição de notas e/ou conceitos.	Avaliação: Parecer descritivo. Auto-avaliação.
Avalia apenas por testes ou provas escritas.	Acompanha todo o processo de aprendizagem e construção do conhecimento do aluno.
Predomina o quantitativo sobre o qualitativo.	Predomina o qualitativo sobre o quantitativo.

Figura 1 – Paralelo entre professor tradicional e professor educador.

Fonte: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewFile/2121/1773>

O professor da “era da informação” deveria ser o professor educador. Além do que foi exposto acima, deveria ainda apresentar o seguinte perfil comportamental (TAROUCO, MORO, ESTABEL, 2003):

- Ensinar o aluno a aprender a aprender.
- Perder o medo do computador.
- Perder a vergonha de dizer que não sabe.
- Inverter a lógica da escola tradicional e trabalhar a partir das questões dos alunos.
- Garantir o acesso do aluno à informação.
- Mostrar que a tecnologia está a serviço do homem, deve ser usada para a libertação e precisa ser operada com ética.
- Orientar o aluno na busca de conhecimento no mundo de informações aberto pela Internet.
- Compreender que o conhecimento é dinâmico e está em constante expansão.
- Saber que só se ensina aprendendo.
- Ensinar ao aluno que há diferentes caminhos e fórmulas para o mesmo problema, que é preciso testar soluções, cruzar conhecimentos, trocar experiências, expandir.
- Auxiliar o aluno a desenvolver a capacidade crítica, a distinguir a falsa informação da verdadeira.
- Estimular a curiosidade, a estranheza e o espanto e direcioná-los para a busca do conhecimento.
- Valorizar idéias, sensibilidades e capacidades de criação.
- Valorizar, respeitar e proporcionar espaço para as diferenças.
- Saber ser o orientador da busca pelos caminhos e possibilidades de um mundo onde nada mais é estático, definitivo ou seguro.

Aluno Tradicional	Aluno Aprendiz
Recebe passivamente as informações do professor a partir do livro-texto.	Explora possibilidades
Procura a “resposta certa”, segundo o método ensinado pelo professor.	Inventa soluções alternativas.
Participação individual, sem estabelecer relações de trocas entre os colegas e o professor.	Colabora e coopera com o professor e com os colegas.
Apresenta respostas prontas e memorizadas “decoreba”.	Revisa seus pensamentos e apresenta melhor solução encontrada.
Lê e responde a ficha de leitura cobrada pelo professor.	Lê, crítica, recria e reelabora textos.
Avaliação: decora regras e/ou fórmulas.	Avaliação: busca novas repostas. Procura reconstruir o que aprendeu.
Prepara-se somente para a memorização.	Reconhece suas dificuldades e/ou falhas e procura superá-las.
Repete o que o professor diz.	Interage com o professor, às vezes superando-o.

Figura 2 – Paralelo ente aluno tradicional e o aluno aprendiz.

Fonte: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewFile/2121/1773>

Como complementação desse processo em ambientes virtuais, o aluno aprendiz poderá ampliar seu perfil apresentando posturas como (TAROUCO, MORO, ESTABEL, 2003):

- Alguém que explora a informação, promovendo e construindo ativamente a aprendizagem pela descoberta.
- A colaboração, a cooperação e a construção conjunta fazem parte de todo o processo de aquisição de conhecimento.
- O exercício do desenvolvimento da criatividade.
- A possibilidade de manter a individualidade por meio de ferramentas que levem em conta as características individuais de cada um.

No ambiente virtual, frente às TICs, o professor deve assumir a postura de educador e o aluno, de aprendiz. O educador e o aprendiz também devem assumir novas posturas com relação às tecnologias informatizadas.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de apreender. Por isso, somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.  
(Freire, 1998, p.77)

O presente capítulo apresenta a bibliografia usada como fundamentação teórica da pesquisa. Tem o objetivo de mostrar, por meio de autores e pesquisadores, a fundamentação e concepções para elaboração do MD para cursos oferecidos em AVAs. Relatam-se, também, pesquisas no contexto da Matemática. Os tópicos elencados abordam a importância do MD num curso EaD, o papel do planejamento para construção do MD, os aspectos fundamentais para a elaboração do MD e a interatividade como suporte indispensável na aprendizagem.

#### 3.1 MATERIAL DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Material Didático é definido por Santos (2001) como todo e qualquer recurso de apoio às interações permitidas no contexto de uma relação educativa, tenha sido ele desenvolvido com fins educativos ou não. São exemplos de MD os diferentes recursos impressos e audiovisuais utilizados em sala de aula ou mesmo fora dela, incluindo-se, neste contexto amplo, desde recursos impressos até suporte tecnológico.

No caso da EaD, o MD assume o papel de elemento mediador da relação educando/educador e do processo de aprendizagem. Espera-se, na geração digital, uma aprendizagem que instigue a experimentação e a participação, modificando a postura de escuta ou leitura passiva. Por isso, pretende-se que essa geração não aceite a palavra do outro

sem questionamentos, apostando na interatividade, como está acostumada no ciberespaço<sup>7</sup> e na *Internet* (DEMO, 2005).

Para viabilizar essa prática de aprendizagem interativa em que o aluno deixa de ser um mero receptor dos conteúdos para passar a interagir e a modificá-lo, é que está sendo implementado, nos programas de EaD, o uso de mídias digitais como canal e comunicação entre professor/conteúdo/aluno.

Podem-se destacar pesquisas como as iniciadas por Borba, na Educação Matemática, que revelam a participação das mídias informáticas como relevantes nesse contexto. Suas investigações geraram idéias de que o pensamento é reorganizado por uma dada tecnologia e que o conhecimento matemático é gerado por coletivos de humanos e não-humanos. Essas idéias vêm sendo desenvolvidas, influenciadas pela forma como Lévy (1999, 2007) discute a relação entre tecnologia e seres humanos. Em Borba, Malheiros e Zulatto (2007) podemos encontrar a sintetização desses estudos que foram relatados a partir de um vasto conjunto de pesquisas. Os pesquisadores afirmam que “o conhecimento é produzido por coletivos de seres-humanos-com-mídias. Seres humanos são fundamentais para a produção de conhecimento, assim como uma mídia também o é”. (BORBA, MALHEIROS, ZULATTO, 2007, p. 89).

Neder e Possari (2001, p.160) citam algumas funções que o MD assume nos cursos em EaD:

- ✓ ensinar o diálogo permanente;
- ✓ orientar o estudante;
- ✓ motivar para aprendizagem e também para a ampliação de seus conhecimentos sobre os temas trabalhados;
- ✓ ensinar a compreensão crítica dos conteúdos;
- ✓ instigar o estudante para a pesquisa;
- ✓ possibilitar o acompanhamento e avaliação do processo de aprendizagem.

Portanto, na mídia digital, a produção de MD amplia-se em possibilidades de acesso a matérias de hipertextos, de forma não-linear e interativa. Na verdade, a busca por informações indexadas não é novidade. Os livros já possuíam um sistema de leitura não-linear. As notas de

---

<sup>7</sup> Ciberespaço é definido por Lévy (1999, p. 92) como “o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial de computadores e das memórias dos computadores. Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos o conjunto de redes hertzianas e telefônicos clássicos), na medida em que transmitem informações provenientes de fontes digitais ou destinadas à digitalização. Insisto na codificação digital, pois ela configura o caráter plástico, fluído, calculável com a precisão e tratável em tempo real, hipertextual, interativo e, resumindo, virtual da informação que é, parece-me, a marca registrada do ciberespaço.”

rodapé, os glossário ou outros volumes já quebraram a seqüencialidade da leitura oferecendo leituras suplementares. Lévy (2006) sugere que a especificidade do hipertexto reside em sua velocidade. A instantaneidade com que se resgata informação leva a não-linearidade da leitura.

Nesse viés, a produção do MD exige um repensar pedagógico, a partir de um planejamento que definirá a concepção pedagógica, a metodologia, o que, em um plano detalhado, orientará e definirá os contornos para a elaboração do MD.

### 3.2 PLANEJAMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO

Para elaborar um curso na modalidade EaD, supõe-se a necessidade de assumir, como atividade central e preponderante, a realização de um planejamento sério e cuidadoso, que definirá os princípios determinantes da proposta pedagógica e o tipo de mídia a ser utilizada.

No entanto, vale ressaltar que o planejamento não pode ser encarado como o ato de ordenar seqüencialmente conteúdos, ou de fragmentá-los em parcelas representativas de núcleos conceituais a serem ensinados. Portanto, planejar significa explicitar, de forma articulada, a justificativa, a caracterização do contexto, o perfil da clientela e os objetivos de um determinado projeto. Cada curso tem suas particularidades, o que requer formas específicas de interatividade e linguagem dialógica que são estratégias para a produção de MD.

O processo de planejamento de um curso de EaD se estrutura em diferentes níveis hierárquicos.

- ✓ O primeiro nível refere-se à concepção do curso, articulando justificativas, objetivos, contexto e clientela. É nesse nível que se definem os MD e sua base metodológica.
- ✓ O segundo nível refere-se ao tratamento pedagógico dado ao MD. Aqui se manifesta a preocupação com as formas de comunicação, definição e elaboração a serem aplicadas aos textos, as linguagens audiovisuais e as ferramentas auxiliares para a aprendizagem.
- ✓ O terceiro nível refere-se ao processo de avaliação do aluno.

Finalmente, há a necessidade de validar o MD, cujo planejamento é realizado no primeiro nível, mas que, didaticamente deve ser analisado por uma população-alvo, por amostragem<sup>8</sup>.

Quando se aponta a centralidade do planejamento na realização de um curso de EaD e na elaboração de seu MD, chama-se a atenção para o fato de que é sempre necessário definir a natureza do curso, pela compatibilidade de objetivos, justificativas, contexto e perfil da clientela. É esta compatibilidade que torna cada curso ímpar, e cada MD um reflexo desta particularidade. Compreender esta dinâmica é fundamental para enfrentar, com sucesso, as demandas crescentes de cursos EaD.

### 3.3 PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Desde os primeiros momentos da existência da EaD, percebem-se algumas práticas que apenas repetem os modelos tradicionais, pois transpõem para o ambiente tecnológico as concepções pedagógicas habituais. Há, porém, aqueles que percebem a necessidade de superar estes modelos, mudando o foco da instrução para o processo de aprendizagem, colocando em suas prioridades a adoção de formas inovadoras de relacionamento e interação. Esse novo ambiente de aprendizagem implica mudanças pedagógicas, para Moran (2001, p.8), “Ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos.”

Assim, para Valente (2003), na EaD. pode-se ter um ambiente tanto para armazenar e transmitir informações ou como meio para permitir que os alunos possam interagir e, com isso, trocar idéias, resolver desafios e construir novos conhecimentos. O autor oferece três abordagens:

✓ **Broadcast** – Os conteúdos são estruturados e transferidos aos alunos sem nenhum tipo de interação entre os participantes. As informações são recebidas pelos alunos e não há nenhuma interação entre o aluno e o professor. Sendo assim, não há como saber de que maneira os alunos estão compreendendo ou assimilando essas informações. Essa abordagem

---

<sup>8</sup> Entende-se como amostragem uma equipe de profissionais da área e professores que compõem o grupo de orientadores do curso.

não garante ao aluno a construção do próprio conhecimento, mas ela é eficiente para a disseminação da informação para um grande número de pessoas.

✓ **Virtualização da sala de aula tradicional** – Nessa abordagem ocorre o mínimo de interação entre professor e aluno, porém ela se resume à verificação, por parte do professor, das respostas enviadas pelos alunos. Nesse sentido, a interação pode ser resumir a solicitação de resoluções de exercícios ou de uma tarefa que faça uso dos conceitos em estudo. Certamente essa interação pode não ser suficiente para promover a construção do conhecimento.

✓ **Estar junto virtual** – As atividades e as ações propostas pelos professores têm como objetivo principal proporcionar desafios que auxiliam o aluno a atribuir significado ao que está sendo desenvolvido. Há múltiplas interações oferecidas pelos professores, de maneira que essas criem meios para o aluno aplicar, transformar e buscar outras informações e, assim, construir novos conhecimentos. Os professores acompanham e assessoram constantemente os alunos, atribuindo-lhes desafios que proporcionam uma aprendizagem significativa.

Por esse motivo, o material didático deve apresentar-se numa linguagem dialógica que, na ausência física do professor, possa informar, motivar, tornando sua leitura leve e proporcionando uma interação prazerosa (BELISÁRIO, 2001).

Nesse contexto, emerge uma estrutura diferenciada: algo dinâmico, maleável, rico e enriquecedor (LÉVY, 2006), posto que contempla a intensa interação. Desse modo, professores e alunos podem agir criativamente, para novas formas de ser, saber e fazer. As formas de escrever e de expressar se alteram e se potencializam; as formas de relacionamento, a oralidade e a escrita se modificam. O texto pode ter som, imagem, movimento.

Destaca-se, ainda, a necessidade do envolvimento de profissionais qualificados em diversas áreas, como uma equipe de produção, incorporando profissionais de informática, particularmente os *web designers*, capazes de disponibilizar o MD produzido em mídia eletrônica (BELISÁRIO, 2001).

Para a produção do MD, Belisário (2001) aponta a necessidade de um estudo sobre três aspectos fundamentais, centrados nos conceitos de comunicabilidade e interatividade. São eles:

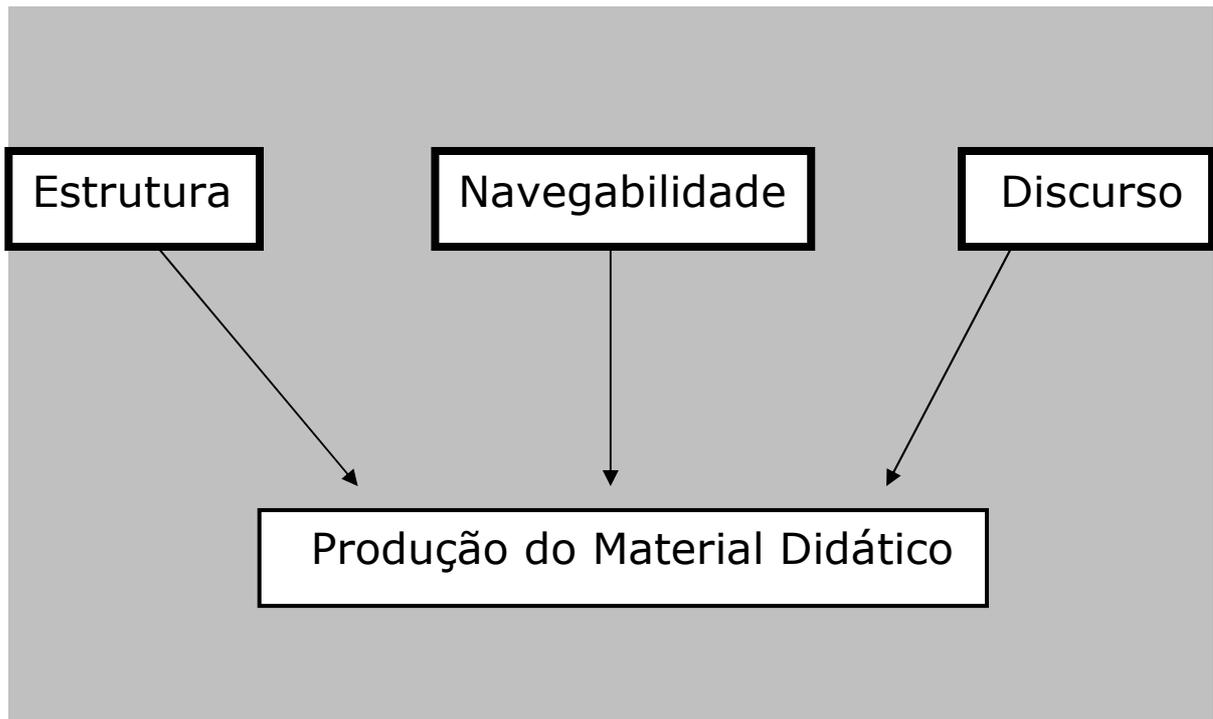


Figura 3 – Esquema ilustrativo sobre os aspectos fundamentais para a produção.  
Fonte: A Autora (2007).

### 3.3.1 Estrutura

Em relação à estrutura, trata-se de procurar conhecer os aspectos macro e micro. O papel do MD, no aspecto estrutura, precisa ser de incentivador da aprendizagem, contribuindo para com diferentes alternativas de interatividade. As atividades precisam possibilitar que o aluno fundamente, por suas experiências e constatações, a construção de sua aprendizagem. O MD precisa incluir estratégias que levem o aluno a experimentar práticas cooperativas e colaborativas, que privilegie, a reflexão sistemática sobre a importância de cada tema de estudo no contexto de sua prática de sala de aula e a realidade local. A seguir, tem-se esses aspectos (macro e micro) com suas possibilidades.

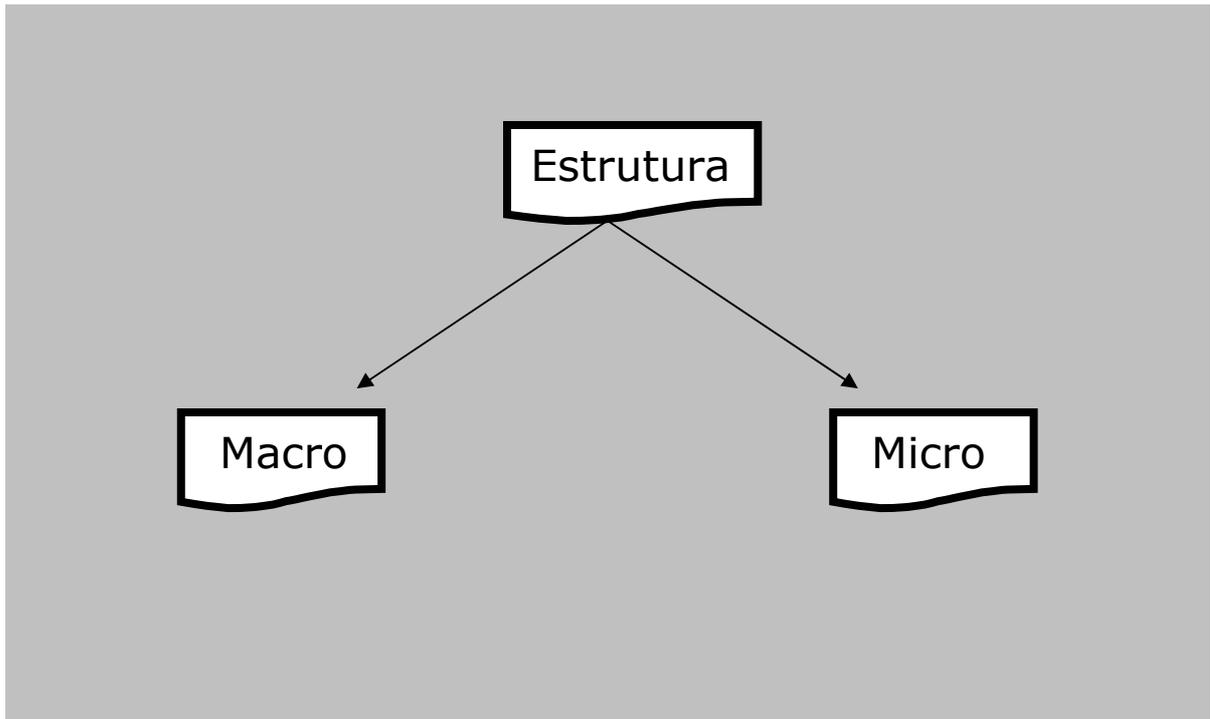


Figura 4 – Esquema sobre os aspectos que compõem a estrutura do MD.  
Fonte: A Autora (2007).

### 3.3.1.1 Macro

Desse ponto de vista, citam-se as seguintes possibilidades:

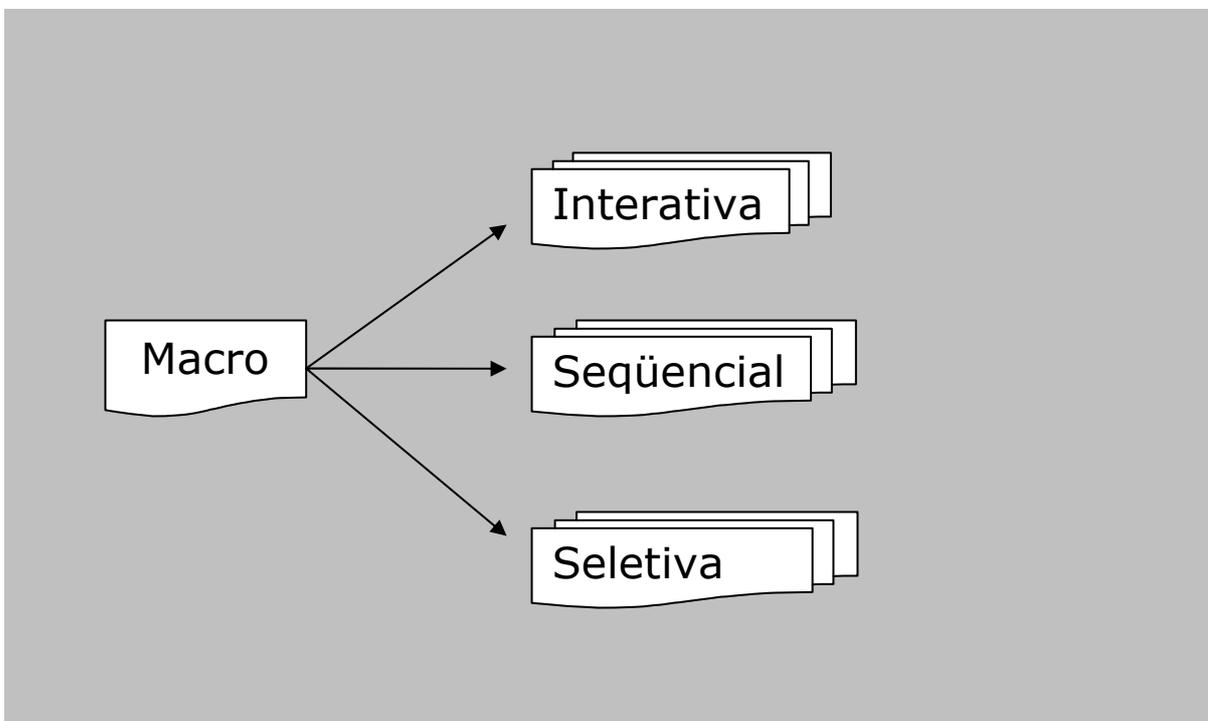


Figura 5 – Esquema sobre as possibilidades de estrutura macro do MD.  
Fonte: A Autora (2007).

- ✓ Interativa: forma pela qual os exercícios possam ser realizados por leitura que favoreça a interatividade, em que o aluno avança nos estudos superando sua aprendizagem. São exemplos: vídeos, animações e outros.
- ✓ Seqüencial: forma que possibilita uma revisão do texto após o estudo interativo, em que o aluno realiza uma “leitura corrida”, isto é, sem interrupções, garantindo a coesão do texto e das idéias nele expostas e discutidas.
- ✓ Seletiva: forma que possibilita ao aluno buscar esclarecimentos de dúvidas específicas ou conceitos que estejam no texto, a partir de questões prévias ou utilizando mecanismos de busca.

### 3.3.1.2 Micro

Do ponto de vista micro, podem fazer parte do material:

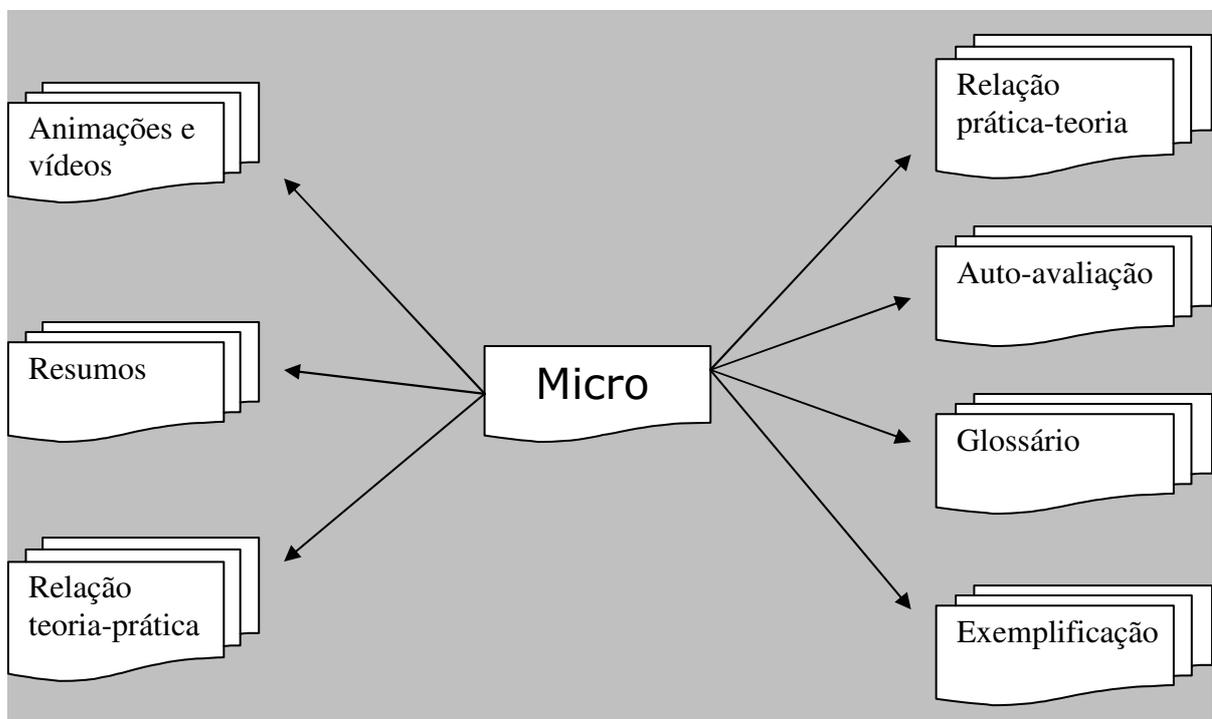


Figura 6 – Esquema sobre as possibilidades de estrutura micro do MD  
Fonte: A Autora (2007)

- ✓ Relação prática-teoria: necessidade de contextualizar o assunto em estudo, procurando aproximá-lo da realidade do aluno e dos seus conhecimentos prévios.

- ✓ Auto-avaliação: no decorrer do texto, fazem-se necessários momentos de reflexão, ou seja, atividades que possibilitem ao aluno rever sua aprendizagem.
- ✓ Glossário: desenvolvimento de um glossário bem estruturado que esclareça o aluno sobre conceitos discutidos nos textos; dessa forma, reduz-se a necessidade de esclarecimento por parte do professor-tutor ou consultas a dicionários e/ou enciclopédias a todo o momento.
- ✓ Exemplificação: apresentação de exemplos de teorias ou conceitos discutidos no texto.
- ✓ Animações e vídeos: utilização de animações com ou sem texto podendo oferecer muitas oportunidades para apresentar fatos, conceitos e princípios, podendo ser usadas de forma interativa, como no caso das simulações. Através da simulação, tem-se a possibilidade de oferecer aos alunos um laboratório que facilita a aprendizagem por descoberta. O uso do vídeo tem, como potencial, evocar uma resposta emocional imediata no aluno. Tal reação pode ser determinante para motivá-lo a se engajar em determinada tarefa.
- ✓ Resumos: importantes para uma leitura conclusiva, em que o aluno possa relacionar as idéias principais do texto com os objetivos propostos.
- ✓ Relação teoria-prática: invertendo a situação de o aluno trazer seus conhecimentos e sua realidade, passa-se a ter a teoria para fazer a ligação com a realidade concreta.

Na área da Matemática, pesquisas têm sido realizadas para investigar como cursos oferecidos na modalidade EaD têm transformado o cenário educacional. Podemos destacar pesquisas realizadas por Borba, Malheiros e Zulatto (2007) que relatam que os alunos, ao interagir com softwares, podem ter uma aprendizagem mais significativa. Relatam os autores: “o uso dessa mídia tem condicionado que a visualização e a experimentação apareçam como características associadas a essas interfaces” (p.92).

Em sua dissertação de mestrado, Silvana Santos (2006) apresentou diversas particularidades sobre a natureza do “fazer” Matemática na EaD *on-line*, a partir de diversos recursos como material manipulativo, o software gratuito *Winggeom*, além de diversos livros sobre o tema, como Geometria Euclidiana Espacial. Em sua análise, destacou como o *chat*, o software, a coordenação de diferentes TIC, a investigação e a visualização estão presentes e atuam na produção matemática, em cursos realizados a distância.

No que se refere à comunicação por *chat*, videoconferência, correio eletrônico ou telefone, por exemplo, em artigo do BOLEMA<sup>9</sup> n°22, Barrial (2004) faz uma análise das interações que ocorreram de forma síncrona e assíncrona, focando o compartilhamento e a construção do conhecimento matemático. Com base em experiências realizadas com

---

<sup>9</sup> Boletim de Educação Matemática. Home-page: [http:// www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema](http://www.rc.unesp.br/igce/matematica/bolema)

professores de matemática, em cursos de curta duração na área de Geometria, desenvolvidos a distância, esse autor destaca como vantagens o registro e a troca instantânea de opiniões. Por outro lado, aponta como um dos aspectos negativos, a inviabilidade de inserção de imagens e desenhos explicativos. Com a videoconferência, é possível explorar e compartilhar imagens visuais de modo síncrono.

### 3.3.2 Navegabilidade

Navegar, no sentido da presente pesquisa, é acessar uma informação mediante o deslocamento de um ponto ao outro no interior de um ambiente, em um *software* ou em um produto hipertexto hipermídia. Pressupõe a procura intencional da informação. Mediante cliques, os *links*, botões, campos e menus são ativados e marcam o percurso ou plano de navegação. Os signos, códigos ou símbolos são indicadores da navegação e devem representar, de maneira coerente e inequívoca, a mensagem de orientação veiculada. A navegação em multimídia e hipermídia exige um sistema de signos que evocam direções e também o formato do conteúdo como sons (loquções sonoras, música e ruídos), imagens (estáticas ou dinâmicas) e elementos textuais. Um bom plano de navegação estabelece os acessos ao conteúdo graças aos *links* cuja coerência permite ao aluno saber a todo o momento onde ele está, aonde pode ir, como ficar, como retornar, qual o caminho percorrido até então.

Na EaD como os alunos e professores estão distantes uns dos outros, alguma tecnologia de comunicação é necessária para o contato. A seleção vai depender de vários fatores, entre os quais se pode considerar o acesso dos alunos e a possibilidade de interação.

Sendo assim, o papel do administrador é de manter um acompanhamento rígido não só do sistema de produção, mas também da qualidade do material.

Para atender essa necessidade, a integração do suporte impresso e do suporte digital é de fundamental importância. A possibilidade de leitura dos conteúdos em qualquer tempo e lugar, na forma de textos, objetos e outros permite ao aluno a busca de informações e conhecimentos de forma autônoma, possibilitando uma aprendizagem não linear, com

respeito ao seu próprio ritmo e estilo de aprendizagem. Moran (2006, p.3), especificamente a respeito da possibilidade de escolha, escreve:

Na educação a distância encontramos hoje inúmeras possibilidades de combinar soluções pedagógicas adaptadas a cada tipo de aluno, às peculiaridades da organização, às necessidades de cada momento. Temos possibilidades centradas nas tecnologias on-line no modo texto, no modo hipertextual, no multimídia. Podemos dar aulas ao vivo, a distância por tele ou videoconferência. Podemos combinar aulas com interação via Internet. Podemos combinar cursos com apoio forte no texto impresso e alguma interação pela Internet. Podemos preparar cursos prontos, em pacotes com outros semi-prontos, que se complementam com atividades colaborativas. Podemos elaborar uma proposta de curso onde o próprio grupo escolhe o seu caminho.

Mesmo com tantas possibilidades, nos dias de hoje ainda é grande a oferta de programas que, mesmo tendo interface com interessantes recursos de hipermídia (som, imagem, animação, texto não linear), nada mais oferecem aos alunos do que ler definições e propriedades e aplicá-las em exercícios práticos (tipo tutoriais<sup>10</sup>) ou testar e fixar conteúdos através da realização de exercícios protótipos e repetitivos que, no máximo, avançam em grau de dificuldade (tipo exercício prática<sup>11</sup>).

Para uma mudança de paradigma que tenha como objetivo uma educação de qualidade na EaD, é preciso pensar na utilização conjugada dos meios (hipermídia e hipertextual) de maneira que o MD constitua-se como motivador do estudo, a partir de uma linguagem dialógica, que instigue a pesquisa para além do material em questão.

---

<sup>10</sup> Valente (2006) esclarece que programas tutoriais constituem-se em uma versão computacional da instrução programada. A vantagem dos tutoriais é o fato de o computador poder apresentar o MD com outras características que não são permitidas no material impresso.

<sup>11</sup> Valente (2006) esclarece que programas de exercício-e-prática são utilizados para revisar, memorizar e repetir, como aritmética e vocabulário.

### 3.3.3 Discurso

O discurso precisa permear um estudo que deve desenvolver-se a partir do entendimento da linguagem, já que sua função primária é a comunicação e o intercâmbio social. Para a realização do discurso usam-se códigos, que são sistemas simbólicos, verbais ou não, criados ou utilizados para caracterizar a linguagem (BELISÁRIO, 2001).

Características principais a permear a construção do código.

#### 3.3.3.1 Dialogicidade

Como no caso de qualquer interação, a que ocorre na EaD depende da forma como a comunicação é mediatizada. Na educação presencial, se considerarmos as idéias de Lévy, a oralidade é a mídia predominante na interação entre professores e alunos. A diferença, de ordem qualitativa, pode ficar por conta de a EaD depender mais da combinação de diferentes meios. Ela pode permitir que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea. Para Lévy (2005, p. 36), devemos exercer uma ação sobre o texto.

[...] enquanto o dobramos sobre si mesmo, produzindo assim sua relação consigo próprio, sua vida autônoma, sua aura semântica, relacionamos também o texto a outros textos, a outros discursos, a imagens, a afetos, a toda a imensa reserva flutuante de desejos e de signos que nos constitui. Aqui, não é mais a unidade do texto que está em jogo, mas a construção de si, construção sempre a refazer, inacabada. Não é mais o sentido do texto que nos ocupa, mas a direção e a elaboração de nosso pensamento, a precisão de nossa imagem do mundo, a culminação de nossos projetos, o despertar de nossos prazeres, o fio de nossos sonhos.

Portanto, as propostas de MD para EaD precisam ser elaboradas segundo uma linguagem dialógica, que propicie aos interlocutores – professores e alunos – uma participação conjunta na aprendizagem. De acordo com Freire (2000, p. 84):

A educação autêntica, repetimos, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo. Mundo que impressiona e desafia a uns e a

outros, originando visões ou pontos de vista sobre eles. Visões impregnadas de anseios, de dúvidas, de esperanças ou desesperanças que implicam temas significativos, à base dos quais se constituirá o conteúdo programático da educação.

Borba, Malheiros e Zulatto (2007, p.27) enfatizam a importância do diálogo no contexto da aprendizagem matemática:

Quando o foco é a aprendizagem matemática, a interação é uma condição necessária no seu processo. Trocar idéias, compartilhar as soluções encontradas para um problema proposto, expor o raciocínio, são ações que constituem o “fazer” Matemática. E, para desenvolver esse processo a distância, os modelos que possibilitam o envolvimento de várias pessoas têm ganhado espaço, em detrimento daqueles que focalizam a individualidade. Nesse sentido o diálogo é visto como um processo de descoberta, influenciado pelo fazer coletivo e compartilhado.

A proposta dialógica de Paulo Freire (2000, p. 83) descreve a interação como “o encontro no qual a reflexão e a ação, inseparáveis daqueles que dialogam, orienta-se para o mundo que é preciso transformar e humanizar, este diálogo não pode reduzir-se a depositar idéias em outros”. Já que o diálogo é um encontro, este precisa encontrar, no MD, textos, por exemplo, que reproduzam, simulem ou antecipem a possibilidade de um diálogo entre professor e aluno.

Idéias como essas, relativas à importância de relações dialógicas, já habitam a Educação Matemática como relatam trabalhos de Bicudo (1979), por exemplo, os quais se tornam relevantes no cenário da EaD *on-line*, já que a comunicação, síncrona e assíncrona, é permeada dessa noção profunda de diálogo, na qual os participantes envolvidos se abrem uns para os outros conforma as possibilidades disponíveis pelas interfaces em um dado ambiente virtual.

No contexto da Educação Matemática a Distância, a ausência de alguns símbolos utilizados em expressões matemáticas e a falta de programas que possibilite a edição de expressões e comunicação síncrona são obstáculos que encontramos, por exemplo, no teclado do computador.

Basso e Silva (2005) desenvolveram programa de comunicação digital para Matemática. Tal software chama-se EMOL – Editor para Matemática On Line. O objetivo do projeto é tentar desenvolver estes problemas impostos pela Educação Matemática a Distância. Segundo os autores, com o EMOL e o conceito de comunicação síncrona que este proporciona percebe-se um melhor aproveitamento do tempo, explorando todas as possibilidades de sanar dúvidas na medida em que se esteja desenrolando um diálogo matemático.

### 3.3.3.2 Interatividade

Considera-se a interatividade a palavra chave de um curso EaD. A ausência do professor deve ser compensada por um eficaz sistema de comunicação, no caso, o MD. Segundo Moran (2005), o aluno já espera que o professor entregue todas as informações prontas e é preciso quebrar esse modelo cultural que faz parte do imaginário dos jovens que entram na universidade. A tecnologia deve, então, ser usada para auxiliar nessa mudança de comportamento. A preocupação maior segundo Moran (2005), é a busca de oferecer MD por meios interativos. Acredita-se que o importante seja criar uma forma de diálogo interativo, que não se restrinja somente a perguntas e respostas, mas em um envolvimento entre aluno e professor, de forma que promova o interesse daquele.

Com a evolução da computação (hardware e software), os MD tornam-se mais adaptáveis às necessidades dos alunos e mais motivadores. A integração de diversas mídias, combinando recursos textuais, gráficos, sonoros e visuais com animações e outros sistemas de multimídia, propiciam o desenvolvimento de experiências interativas. Nesse ambiente o aluno pode atuar sobre ele não só para consultar informações, mas também para inserir novas, estabelecer outras ligações entre as informações e desenhos, criar suas próprias apresentações.

Quando o MD é colocado à disposição dos alunos para que eles construam seus conhecimentos, possam levantar e testar hipóteses, elaborar e relacionar informações e desenvolver projetos de seus interesses, pode-se dizer que esse MD foi concebido sob a forma do que denominamos de sistemas abertos. Nesse sistema, o MD é entendido como um facilitador das interações que permite ao aluno navegar entre nós e ligações, de forma não linear, segundo seu estilo cognitivo.

Para Silva (2000) os fundamentos da interatividade são basicamente três:

1. Participação-intervenção: participar não é apenas responder “sim” ou “não” ou escolher uma opção dada, significa modificar a mensagem.
2. Bidirecional-hibridação: a comunicação é produção conjugada da emissão e da recepção, é co-criação, os dois pólos codificam e decodificam.
3. Permutabilidade-potencialidade: a comunicação supõe múltiplas redes articulatórias de conexões e liberdade de trocas, associações e significações.

Conforme Silva (2000), esses fundamentos salientam o sentido da interatividade. Alunos e professores – sujeitos da própria ação - participam ativamente de um processo

contínuo de construção, motivação, investigação, reflexão, desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, de descoberta e de reinvenção.

### 3.4 MATERIAL IMPRESSO

A EaD começou utilizando largamente o material impresso. O livro, a apostila, os materiais escritos ainda são fundamentais na educação, tanto a distância como presencial. Aretio (2001) apresenta algumas vantagens para o uso do material impresso. São elas:

- ✓ Proporciona aos alunos um acesso constante, não necessitando de equipamentos especiais.
- ✓ Pode ser lido em qualquer lugar, a qualquer momento, possui maior portabilidade.
- ✓ Permite leitura e releitura seletiva com aprofundamento de pontos importantes.

Acrescenta-se outro fator para a utilização do material impresso: a maioria das pessoas ainda prefere ler grandes quantidades de informações em material impresso do que na tela do computador (MOORE e KEARSLEY, 1996). Por outro lado, existe a necessidade de que o aluno tenha a capacidade de interpretar adequadamente os conceitos simbólicos presentes no texto, o que nem sempre acontece.

Em relação aos limites do material impresso, destaca-se a sua própria estrutura de papel, que pode se converter apenas em propostas rígidas, cristalizadas, como o caso dos livros-texto. Segundo Soletic (2001, p. 76), eles “podem correr o risco de serem excessivamente estruturados”. Ainda Blanco<sup>12</sup> (1994, citado por SOLETIC, 2001, p.76) salienta limitações que podem ocorrer acerca desse tipo de material: “coisificarem e petrificarem o conhecimento, apresentando-o como único, unânime e seguro, introduzindo os estudantes em uma relação social hierárquica com esse conhecimento”.

Por esse motivo, existe uma preocupação na elaboração de materiais impressos. Buscam-se alternativas em que os textos sejam estruturados não apenas através dos conteúdos temáticos, mas também mediante um conjunto de atividades em que o aluno possa avançar usando estratégias e habilidades, participando, assim, ativamente na compreensão de sua aprendizagem e reconstrução dos conhecimentos adquiridos.

---

<sup>12</sup> BLANCO. N. Materiales curriculares: los libros de texto. In: ÂNGULO. F.; BLANCO. N. (coords.) Teoría y desarrollo del currículum. Málaga: Aljibe, 1994.

### 3.5 MATERIAL EM HIPERTEXTO

A EaD abre novos horizontes para a educação. Segundo Lévy (2005, p.41), “considerar o computador apenas como um instrumento a mais para produzir textos, sons ou imagens sobre suporte fixo (papel, película, fita magnética), equivale a negar sua fecundidade propriamente cultural”. Os ambientes de aprendizagem, ao possibilitar hipertextos na educação põem à disposição dos educadores um recurso com grande capacidade de comunicação. Segundo Lévy (2006, p. 73):

[...] o efeito de uma mensagem é o de modificar, complexificar, retificar e um hipertexto, criar novas associações em uma rede contextual que se encontra sempre anteriormente dada. O esquema elementar da comunicação não seria mais “A transmite alguma coisa a B”, mas sim “A modifica uma configuração que é comum a A, B, C, D etc”. O objetivo principal de uma teoria hermenêutica da comunicação não será, portanto, nem a mensagem, nem o emissor, nem o receptor, mas sim o hipertexto [...]

O MD apresentado segundo a forma de hipertexto acessível *on-line* na *Internet*, por exemplo, possibilita um fluxo de informação que pode ser reorientado ou interrompido em tempo real e que instiga um verdadeiro diálogo entre os participantes da comunicação. Cada usuário pode estabelecer um novo texto a cada *link* percorrido, podendo, inclusive, no caso de hipertextos abertos, acrescentar seus próprios *links*, observações e figuras ao hipertexto original. A interatividade dos hipertextos permite, portanto, a concepção de obras coletivas, nas quais os conhecimentos de várias pessoas podem ser concatenados entre si de forma mais ágil.

A interatividade e o compartilhamento de informações sob a forma de textos, sons e imagens, proporcionados pelos hipertextos promovem o desenvolvimento de novas relações com o MD, portanto se configuram como novos desafios aos alunos e professores. O envolvimento pessoal interativo do aluno é, reconhecidamente, fundamental no processo de aprendizagem. Quanto mais participa da elaboração do conhecimento, questionando e respondendo a suas próprias questões, mais facilmente entende e assimila o que aprende.

O hipertexto e a multimídia favorecem, portanto, a participação ativa e exploratória do estudante, ao interagir com a não-linearidade e os diversos estímulos sensoriais desse ambiente. Para Lévy (2006, p.37), a velocidade também é uma das principais característica do hipertexto: “A quase instantaneidade da passagem de um nó a outro permite generalizar e

utilizar em toda sua extensão o princípio da não-linearidade. Isto se torna a norma, um novo sistema de escrita, uma metamorfose da leitura, batizada de navegação.”

Melo (2002), em sua dissertação de mestrado, relatou a experiência em que usou o hipertexto para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral com o objetivo de analisar a aprendizagem nesse contexto. A proposta foi aplicada em uma turma que cursa o terceiro ano de Licenciatura em Matemática. A base de dados era constituída por texto contendo conceitos, definições, teoremas, história da matemática, exercícios de fixação e de aplicação, possuía também imagens, movimentos e aplicativos interativos. Os exercícios eram corrigidos para depois fazer parte da base de dados do hipertexto. Sua conclusão reflete que o hipertexto como meio didático mostrou ser eficiente, pois 73,1% dos alunos, envolvidos na atividade compreenderam a resolução do exercício proposto. Considerou-se um alto índice, por levar em consideração que 50% deles não usavam computador regularmente.

### 3.6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

A Tecnologia atualmente disponível enseja diversificados modos de organização da informação com diferentes implicações cognitivas associadas às diferentes opções. A produção de MD baseado em *www* demanda considerável esforço, especialmente quando envolve multimídia e, portanto, é desejável que sua produção possa ser conseguida sem desperdício de esforço e que atenda aos quesitos de qualidade.

O gerenciamento de informações visa muito mais que do que armazenamento e produção, mas maneiras de gerir as informações, possibilitando aos usuários significarem os conteúdos, transformando-os em conhecimentos que podem ser compartilhados por pessoas em diferentes lugares, construindo, assim, uma inteligência coletiva, que está em constante crescimento (Lévy, 2006).

Neste contexto, urge repensar os processos de formação de professores que vêm ocorrendo em ambientes *on-line* e que cotidianamente utilizam a *web* como fonte de pesquisa e espaço de aprendizagem, indo além do estágio de meros receptores de informação para atuarem como sujeitos que negociam e agenciam os seus processos de construção de conhecimento.

Uma das possibilidades para gerir informações e que pode ser utilizada nos processos de formação é a estratégia de orientar elaborações de MD usando a metodologia orientada a objetos. Os recursos educacionais construídos segundo essa estratégia foram denominados Objetos de Aprendizagem (*Learning Objects*, ou *Educational Objects*, para alguns).

O Objeto de Aprendizagem (OA) é definido como uma entidade digital ou não, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico, tais como:

- ✓ sistemas de treinamento baseados no computador;
- ✓ ambientes de aprendizagem interativa;
- ✓ sistemas instrucionais auxiliados por computadores;
- ✓ sistemas de ensino a distância;
- ✓ ambientes de aprendizagem colaborativo. (IEEE *apud* Wiley, 2000).

Como características gerais, os Objetos de Aprendizagem apresentam:

**Reutilizável:** sua incorporação deve ser possível de acontecer em múltiplas aplicações (cursos). Um objeto educacional pode ser atualizado e continuar a ser reusado em outro contexto. (PINHO, RIBAS e LAHM, 2007a)

Exemplos de recursos digitais reutilizáveis pequenos:

- ✓ imagens ou fotografias digitais;
- ✓ *feedbacks* de dados ao vivo (como registros de ações);
- ✓ fragmentos de áudio e vídeo ao vivo ou pré-gravados;
- ✓ pequenos pedaços de texto;
- ✓ animações e pequenas aplicações disponibilizadas na *web* como calculadora Java.

Exemplos de recursos digitais reutilizáveis maiores:

- ✓ páginas da *web* inteiras que combinam texto, imagens e outra mídia ;
- ✓ aplicações para demonstrar experiências completas, como evento instrucional na íntegra.

**Portável:** (interoperabilidade): seu transporte pode ser possível para diversas plataformas. Podem ser utilizados componentes desenvolvidos em um local, com algum conjunto de ferramentas ou plataformas, em outros locais com outras ferramentas ou plataformas. Assim, há a possibilidade de alcançar independência de plataformas em que os objetos serão exibidos/executados permitindo o uso de diferentes sistemas operacionais e plataformas de hardware.

Para organizar os OA tem-se os Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA), que são bancos de dados em que os objetos são armazenados. Eles se caracterizam por

espaços virtuais que agregam ferramentas, textos completos, imagens em movimento, som, entre outros objetos que podem ser utilizados por diferentes programadores, professores e alunos. Tais repositórios e objetos reúnem e disponibilizam diferentes mídias, possibilitando o aumento do valor do conhecimento. São desenvolvidos dentro de um padrão, garantindo a interoperabilidade, reutilização, acessibilidade e possibilitam, assim, a produção colaborativa.

A intenção do ROA, além de armazenamento e produção, é gerir as informações dando a possibilidade aos usuários de darem significados aos dados, ou seja, organizar e descrever esses objetos.

Para permitir a busca, a avaliação, a aquisição e o uso dos objetos, foi definido o padrão IEEE 1484.12.1.-2002 (*Draft Standard for Learning Object Metadata*). Sempre que se encontra na literatura, o termo LOM refere-se a *Learning Object Metadata*.

Essa forma de classificação por metadados ajuda na descrição, procura, descoberta, eficiência e eficácia da pesquisa e disponibilidade dos Objetos de Aprendizagem, que poderão subsidiar novas práticas de ensino *on-line*, criando e alimentando um ROA em processo constante de mudança. Os metadados devem ser atualizados, já que as informações avançam com grande velocidade, acarretando uma base mais eficaz para o processo de construção do conhecimento de professores e alunos em ambientes *on-line*, inclusive em comunidades virtuais de aprendizagem.

Os ROAs servem como incentivo à interação entre os membros das comunidades de aprendizagem e enfatizam a perspectiva de co-autoria para possibilitar a construção colaborativa. A aprendizagem ganha maior amplitude e dimensão se acontece em parceria com o trabalho individual e coletivo.

Dessa forma, não basta atuar apenas de maneira cooperativa, estimulando o trabalho em conjunto, objetivando atingir um propósito em comum, mas é necessário promover práticas colaborativas que impliquem na correlação dos membros com os mesmos objetivos, compartilhando, indo além da fragmentação, na qual cada um atua de forma isolada, fazendo uma parte diferente para montar o todo (OKADA, 2003; DIAS, 2004).

Exemplo de repositório de Objetos de Aprendizagem desenvolvido no padrão Scorm é o projeto RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação). O RIVED é um projeto piloto de cooperação latino-americana, em parceria com as Secretárias de Educação a Distância (SEED) e de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação, que foi criado em 1999 com o objetivo de pesquisar e desenvolver metodologias de aprendizado ligadas às novas mídias e tecnologias. A intenção é tornar-se uma rede de distribuição de conteúdos pedagógicos. A utilização de OA na construção de módulos otimiza a produção e permite a reutilização com o

propósito de melhorar a educação preferencialmente das escolas públicas brasileiras no nível médio.

Com uma proposta diferenciada, foi criado o projeto CESTA – Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem, que busca sistematizar e organizar o registro dos AO que vinham sendo desenvolvidos pelo CINTED – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS (TAROUCO, 2003).

A proposta em relação aos OA é que eles se apliquem à Geometria nos diversos níveis. Tais objetos abordam, desde construções de relações de causa e efeito até demonstrações de teoremas. Através de jogos, animações, exemplos diversos e atividades propostas o estudante pode ir trabalhando no seu próprio ritmo.

### 3.7 CONHECIMENTO E INTERAÇÃO

Freqüentemente, os termos interação e interatividade são utilizados na literatura especializada como sinônimos. Pela etimologia da palavra, interação é uma ação recíproca entre pessoas ou coisas. Nesse sentido, o termo permite muitos significados. No contexto dessa pesquisa, é a interação propiciada pelos materiais de estudo. Interatividade é entendida por alguns autores, como Hodgson (2003), como um tipo singular de interação ao ser incorporado pela informática. Portanto, na presente dissertação, usam-se os termos como sinônimos.

O conhecimento, na concepção epistemológica interacionista/construtivista, é entendido como uma relação de interdependência entre o sujeito e o meio. De acordo com essa perspectiva, o conhecimento tem um sentido de organização, estruturação e explicação a partir do experimentado. Ele é construído a partir da ação do sujeito sobre o objeto, interagindo com ele, sendo as trocas sociais condições necessárias para o desenvolvimento do pensamento.

Dessa forma, um sujeito é um “nós” quando existe a relação sujeito-objeto e o objeto são outros sujeitos. Assim, Piaget (1973) entende que os fatos mentais são paralelos aos fatos sociais, sendo o “eu” substituído pelo “nós” e as “ações” e “operações” tornam-se “interações” ou formas de “cooperação”.

A interação do sujeito com o objeto, a experimentação, as propriedades que o sujeito extrai do objeto, pertinentes à informação do próprio objeto (abstração empírica) e às propriedades tiradas da coordenação das ações que o sujeito exerce sobre o objeto (abstração reflexionante) são fundamentais para a aprendizagem. Portanto, a aprendizagem não se dá pela simples transmissão de algo que está fora; ela depende do desequilíbrio cognitivo, que é provocado num processo de interação, da ação do sujeito sobre o objeto do conhecimento, dos esquemas de significação que possibilitam o estabelecimento de relações com o novo na busca de uma nova equilibração.

A dimensão coletiva também permite que as interações se modifiquem em busca de ação coordenada dando-se a cooperação. Segundo Piaget (1973), “co-operação” na ação é operar em comum; é quando há coordenação de pontos de vistas diferentes, pelas operações de correspondência, reciprocidade ou complementaridade e pela existência de regras autônomas de condutas fundamentadas no respeito mútuo. Na conceituação da noção de cooperação, Piaget (1998), afirma:

A cooperação, com efeito, é um método característico da sociedade que se constrói pela reciprocidade dos trabalhadores e a implica, ou seja, é precisamente uma norma racional e moral indispensável para a formação das personalidades, ao passo que a coerção fundada apenas sobre a autoridade dos mais velhos ou do costume, nada mais é que a cristalização da sociedade já construída e enquanto tal personalidade não tem justamente nada de oposto às realidades sociais, pois constitui, ao contrário, o produto por excelência da cooperação.(p.141)

Vygotsky (1991), pressupõe que a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas. Na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, o processo de conhecimento é concebido como produção simbólica e material que tem lugar na dinâmica interativa. Tal movimento interativo implica uma relação sujeito-sujeito-objeto. Isso significa que é através de outros que o sujeito estabelece relações com os objetos de conhecimento, ou seja, que a elaboração cognitiva se funda na relação com o outro.

Vygotsky (1991) defende que as idéias não ocorrem por si mesmas. Elas surgem das atividades e estas se definem como tais na inter-relação entre indivíduos e meio. Este, por sua vez, é fonte de conhecimento, o qual é construído a partir da atividade dos indivíduos em interação com os elementos que formam esse meio, que é natural e social e constituído pela cultura.

Sujeito e objeto são criados em contínua interação que se realiza na atividade prática. O sujeito que atua no mundo é um ser social, histórico e cultural que incorpora normas e sistemas simbólicos culturalmente construídos; transforma-os e transforma-se numa relação

dialética, em que a atividade envolve desde o que inicialmente ocorre como atividade externa, através dos instrumentos mediadores. Para a teoria interacionista sócio-histórica, a construção do conhecimento é também realizada através da atividade (como para Piaget), entendida, no entanto, como fator cultural.

Para Vygostsky, a interação se baseia na visão do desenvolvimento apoiado na concepção de um organismo ativo, em que o pensamento é construído gradativamente num ambiente histórico e em essência social.

Pressupondo as teorias piagetiana e vigotsyana, os ambientes educacionais, baseados na *web*, devem facilitar a comunicação entre os seres humanos. Esses ambientes são plenamente interativos quando propiciam e facilitam a comunicação entre os usuários.

## 4 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

Não é propósito meu aqui o método que cada um deveria seguir para bem orientar a sua razão, porém somente demonstrar de que modo procurei conduzir a minha.  
René Descartes

Neste capítulo, apresenta-se o relato da investigação realizada desde a abordagem metodológica até o plano para análise dos dados, explicitando também o ambiente elaborado no *wiki* com objetivo de motivar e interagir com os sujeitos da pesquisa.

### 4.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Os fenômenos humanos não podem ser quantificados com a mesma precisão que os naturais, devem-se considerar aspectos subjetivos, as emoções, atitudes e outros. Eles são também responsáveis pela transformação social e, portanto, determinantes na evolução da sociedade ao longo do percurso histórico.

Pode-se, então, inferir que pesquisadores sociais não almejam a quantificação, mas a compreensão das relações humanas imersas em crenças, valores, hábitos. Pesquisa-se a vivência, o cotidiano, a experiência. Lida-se com a ação humana. Como afirma Minayo (2001, p. 21):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Assim, por se acreditar que reside, nos aspectos acima explícitos, um argumento significativo para realizar pesquisa social, e por almejar a compreensão de fenômenos que se constituem dentro do âmbito educacional, sem a preocupação pela quantificação de dados, mas, sim, pela análise da dinâmica da relação estabelecida entre professores – MD – alunos, as interações entre eles possibilitadas, realizou-se este trabalho, confiando em sua relevância na busca de uma contribuição para uma EaD com qualidade.

A pesquisa caracteriza-se como uma abordagem qualitativa-constructiva, com enfoque qualitativo, que busca aprofundar estudos sobre o MD em um curso de Licenciatura em Matemática, na perspectiva de definir sugestões para apresentação do MD, que proporcione a interação em AVA.

Segundo Moraes (2006a), alguns dos elementos-chaves desta abordagem são:

- ✓ Exame de ocorrências naturais dos fenômenos, com valorização dos contextos em que ocorrem, no caso dessa pesquisa, em um AVA.
- ✓ A utilização do pesquisador como principal instrumento de pesquisa, valorizando seu conhecimento tácito no sentido de aproximação gradativa com os fenômenos. Para atingir essa meta, foi criado um ambiente no *wiki*, o qual será descrito posteriormente.
- ✓ O uso de metodologias qualitativas e de modo especial a indução analítica, método pelo qual uma comparação constante entre informações coletadas possibilita a emergência gradativa de categorização e teorias.

O método característico dessa abordagem envolve uma impregnação aprofundada nos fenômenos para a obtenção de descrições e interpretações dos mesmos. Sendo assim, a pesquisadora assume uma postura hermenêutica<sup>13</sup>, a qual exige o debruçar-se sobre os textos e neles buscar compreensões que subsidiem interpretações e, interpretando, compreenda-se mais e mais, num fluxo contínuo, sem fim. A análise é, portanto, sustentada por um trabalho de investigação de uma compreensão totalizante e não parcial. Não se refere, portanto, à generalização. Na presente pesquisa utilizou-se entrevista com alunos e professores envolvidos, bem como registros dos *chats* ocorridos com a pesquisadora e os alunos.

Lincoln e Guba<sup>14</sup> (1985, citados por MORAES, 2006d) afirmam que, na observação, por exemplo, o pesquisador acaba sendo influenciado pelo que é visto e, assim, a interação entre pesquisa e pesquisados deve ser constante para melhor interpretação do fenômeno estudado.

---

<sup>13</sup> Hermenêutica refere-se à interpretação. O vocábulo “hermenêutica” significa principalmente “expressão” (de um pensamento); daí significar “explicação” e, sobretudo, ‘interpretação do pensamento’. Ao longo de sua história que se reporta a Platão e Aristóteles, a hermenêutica tem sido concebida de diferentes modos. Como exegese, é muito usada na interpretação de textos sagrados, quando significa interpretação doutrinal e interpretação literal. Como uma interpretação baseada em um conhecimento prévio dos dados históricos, filológicos etc., da realidade que se quer compreender e que ao mesmo tempo confere sentido a esses dados. Como um modo de compreensão das ciências humanas e da história por abranger a interpretação da tradição; nesse sentido, a hermenêutica é concebida como o exame das condições em que ocorre a compreensão. Nesse exame a linguagem é fundamental e é entendida como um acontecimento em cujo sentido quer-se penetrar, sendo essa uma posição mantida por Hans Georg Gadamer. Também é entendida como hermenêutica crítica que atende à exigência da crítica da ideologia exposta por Habermas. Pode ainda ser entendida como análise lingüística.

<sup>14</sup> LINCOLN, Ivonna S.; GUBA, Egon G. *Naturalistic Inquiry*. Londron: Sage, 1985.

É preciso ter em mente que um estudo destinado à investigação que procura compreender um determinado problema prescinde, necessariamente, de um plano que sirva como orientação para indicar aonde o pesquisador quer chegar e os caminhos que almeja seguir. Portanto, neste estudo, para o alcance dos objetivos a que ele se propõe, o caminho trilhado foi estruturado conforme descrito a seguir.

## 4.2 SUJEITOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA

Considerando que este trabalho buscou analisar o MD desenvolvido em um curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Geometria Espacial, oferecido na modalidade a distância, a escolha dos alunos e professores que constituem os sujeitos da pesquisa foi realizada de acordo com o seguinte critério: alunos matriculados nesta disciplina e professores da disciplina.

Borba, Malheiros e Zulatto (2007) consideram o ambiente virtual como natural, no sentido que Lincoln e Guba (1985, citado por MORAES, 2006d) o descrevem, ou seja, em contraste com o ambiente criado exclusivamente para a pesquisa. Ainda Lincoln e Guba (1985, citado por MORAES, 2006d) enfatizam que, ao realizar a pesquisa em um contexto natural, os sujeitos do estudo não podem ser compreendidos de maneira isolada desse contexto.

Foram trabalhadas três cidades/pólos da região sul do estado do Rio Grande do Sul que, apesar de pertencerem a mesma região, possuem características próprias. Isso nos mostra que cada pólo possui um tipo de aluno, pois vivem em diferentes ambientes.

Nos três pólos, os discentes, em sua maioria, têm idade superior a 24 anos, não têm curso superior, trabalham na iniciativa privada ou pública em tempo integral, têm pouco tempo para se dedicar ao curso, têm acesso a *Internet* em casa ou no trabalho.

A amostra consistiu-se de alunos matriculados, na disciplina de Geometria Espacial, no segundo semestre de 2006, os quais participaram dos *chats*, durante a apresentação e discussão do ambiente *Wiki*, proposto pela pesquisadora; dezoito alunos matriculados na re-oferta da disciplina no primeiro semestre de 2007 e dois professores tutores: uma professora monitora do pólo e outra tutora da sede, as quais responderam às questões da pesquisa. O contato com o professor responsável pela disciplina só aconteceu por *e-mail*, o qual passou

para a professora-tutora da sede a proposta da pesquisa, e essa tomou todas as providências necessárias. Não houve nenhuma outra interação ou comunicação com o professor responsável, nem mesmo a resposta as questões de pesquisa.

### 4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Inicialmente, procedeu-se com a observação da proposta de MD disponibilizado no ambiente de aprendizagem. A plataforma utilizada pelo curso de Licenciatura em Matemática a Distância foi o *Moodle*. O MD foi elaborado e disponibilizado no ambiente pelo professor responsável da disciplina juntamente com a professora tutora da sede. O professor responsável já fazia parte do curso presencial de Licenciatura em Matemática da IES na mesma disciplina.

As figuras 7,8,9,10,e 11, a seguir, ilustram interfaces do *Moodle*.

Na figura 7 e 8 apresentam-se algumas funcionalidades com forte componente de participação, comunicação e colaboração.



Figura 7 – Interface de apresentação da disciplina no Moodle.  
Fonte: Curso pesquisado.

A interface acima mostra as ferramentas oferecidas pelo curso entre eles destacam-se: *chats* que facilita a comunicação síncrona entre os usuários; fóruns que permite a discussão e reflexão de um determinado assunto ou conteúdo; glossários que possibilita aos participantes criar dicionários de termos relacionados com a disciplina; tarefas que podem auxiliar ao professor conduzir tarefas e avaliar os alunos.

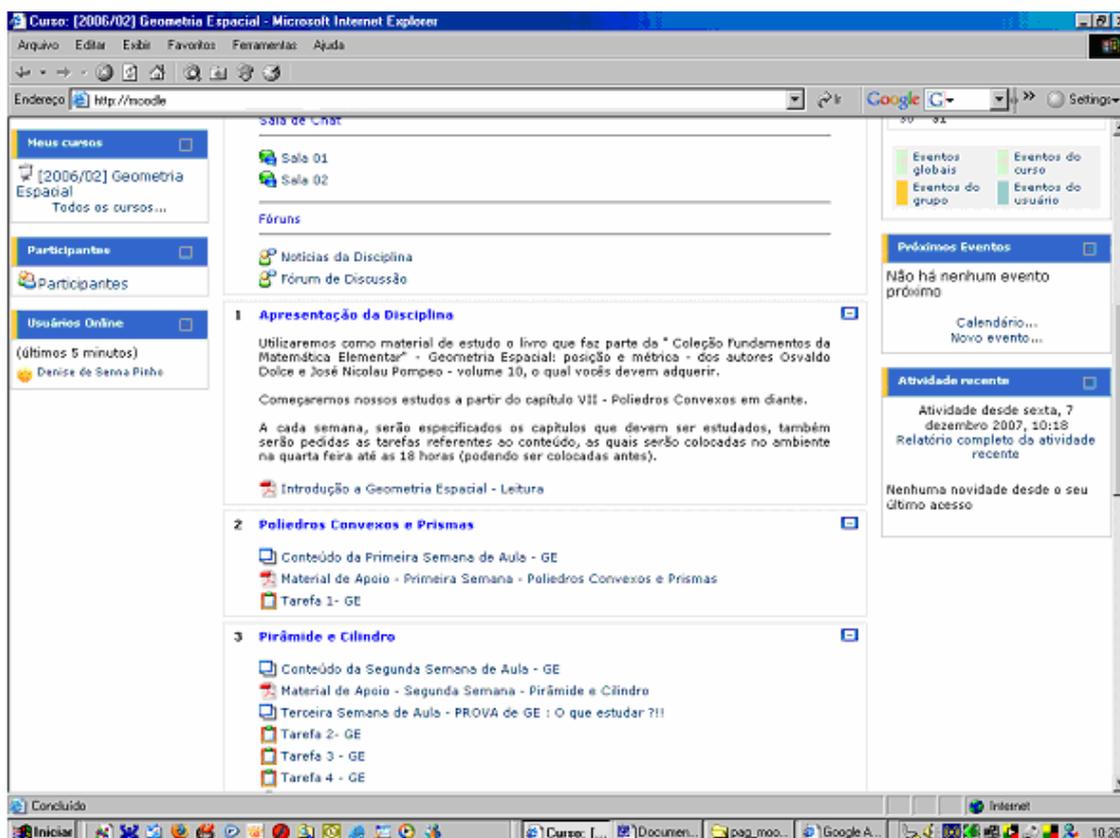


Figura 8 – Continuação da interface de apresentação da disciplina no Moodle. Apresentação de alguns conteúdos.

Fonte: Curso pesquisado.

Na Figura 8 destaca-se a Apresentação da Disciplina pelo professor responsável e professora-tutora da sede: “Utilizaremos como material de estudo o livro que faz parte da ‘Coleção fundamentos de Matemática Elemental’ – Geometria Espacial: posição e métrica- dos autores Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeu- volume 10, o qual vocês devem adquirir. Começaremos nossos estudos a partir do capítulo que devem ser estudados, também serão pedidos as tarefas referentes ao conteúdo, as quais serão colocadas no ambiente na quarta-feira até as 18 horas (podendo ser colocadas antes).”

Ainda, tem-se nessa interface propostas de conteúdos como: Poliedros Convexos e Prismas, Pirâmides e Cilindros, todos com material de apoio em arquivo pdf e tarefas a serem realizadas pelos alunos.

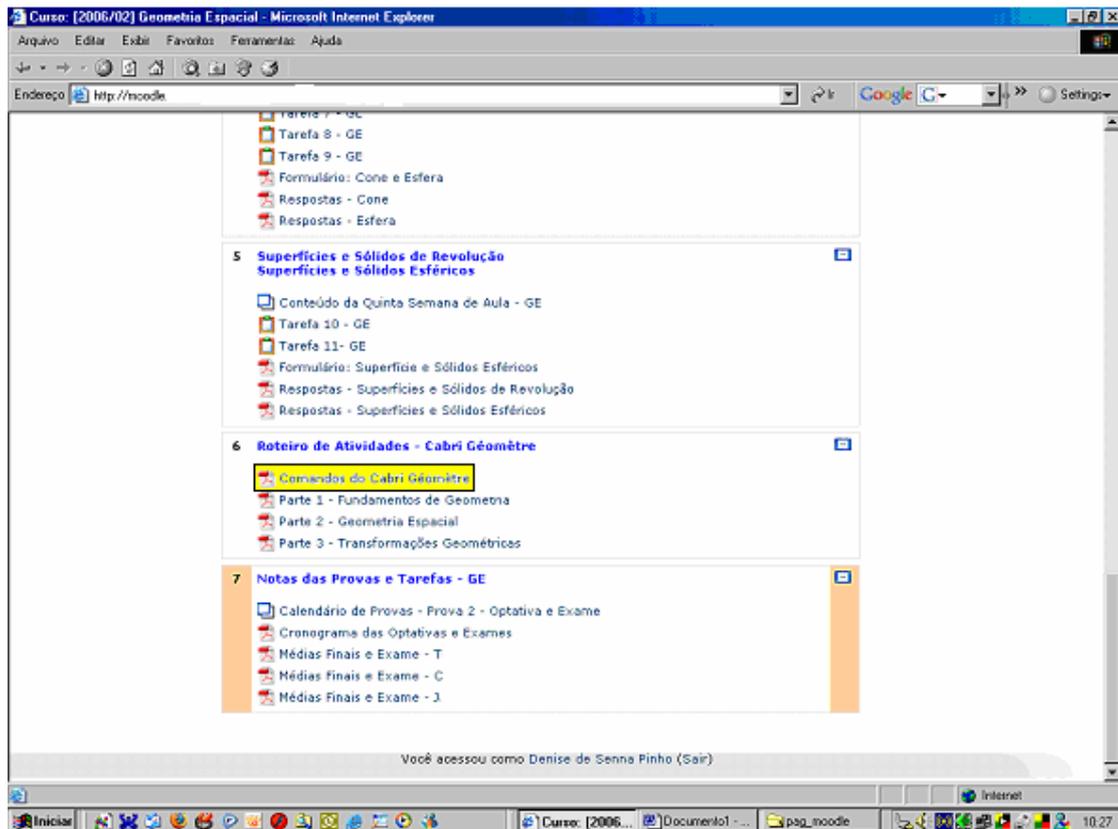


Figura 9 – Interface com destaque os comandos do Cabri.  
Fonte: Curso pesquisado

Na figura 9 destacam-se as atividades proposta na disciplina bem como roteiros de atividades do *Cabri Géomètre II* disponibilizado pela pesquisadora. Ainda tem-se: formulários (fórmulas) para cálculos, respostas das atividades, calendários de provas, cronogramas de provas optativas, todo material disponibilizado pelos responsáveis pela disciplina.

Salienta-se o item 6 - Roteiro de Atividades do Cabri, o qual todo material foi elaborado pela pesquisadora, que será relatado posteriormente.

The screenshot shows a Moodle course page for 'Geometria Espacial' (Special Geometry) in the 'CLMD' system. The page is viewed in Microsoft Internet Explorer. The main content area is titled 'Bibliografia' and lists five recommended books:

- 1] DOLCE, J. *Fundamentos de Matemática Elementar*. 2. ed. São Paulo: Atual Editora, 1991.v.10.
- 2] CARVALHO, P.C.P. *Introdução à geometria espacial*. Rio de Janeiro: SBM, 1993.
- [3] LIMA, E.L. et al. *Coordenadas no plano*. Rio de Janeiro: SBM, 1992.
- [4] LIMA, E.L. *Coordenadas no espaço*. Rio de Janeiro: SBM, 1992.
- [5] IEZZI, G. *Fundamentos de Matemática Elementar: Geometria Espacial*. 7.ed. São Paulo: Editora Atual, 1997. v.10.

The page also features several navigation and utility panels on the left and right sides, including a search bar, activity links (Chats, Fóruns, Glossários, Recursos, Tarefas), a message notification, user administration options (Modificar perfil, Mudar a senha), and a course list. On the right, there are sections for 'Link da Seção', 'Últimas Notícias' (showing a notice about a review class), and a 'Calendário' (calendar) for December 2007.

Figura 10– Bibliografia disponibilizada.  
Fonte: Curso pesquisado

Na figura 10 apresentam-se bibliografias disponibilizadas na disciplina pelos responsáveis pela mesma. Como bibliografia sugerida tem-se cinco livros didáticos.

The screenshot shows a Moodle course page for 'Geometria Espacial' (Spatial Geometry) in the 'CLMD' system. The main content area is titled 'Roteiro da Disciplina' (Course Syllabus) and lists the following topics:

- Introdução**: Conceitos primitivos; Determinação do plano; Intersecção de planos.
- Poliedros Convexos**: Poliedros convexos; Poliedros de Platão; Poliedros regulares.
- Prismas**
- Pirâmide**
- Cilindro**
- Cone**
- Esfera**
- Superfícies e Sólidos de Revolução**
- Superfícies e Sólidos Esféricos**

The interface also features a search bar, a navigation menu on the left, and a calendar for December 2007 on the right.

Figura 11 – Interface que apresenta o Roteiro da Disciplina.  
Fonte: Curso pesquisado

Na figura 11 apresenta-se o Roteiro da Disciplina: Introdução – Conceitos primitivos, determinação do plano, intersecção de planos. Poliedros Convexos – Poliedros convexos, poliedros de Platão, poliedros regulares. Prismas. Pirâmides. Cilindro. Cone. Esfera. Superfícies e sólidos de revolução e superfícies e sólidos esféricos.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados neste trabalho foram: entrevista semi-estruturada com os sujeitos envolvidos na pesquisa e os relatos durante os *chats*.

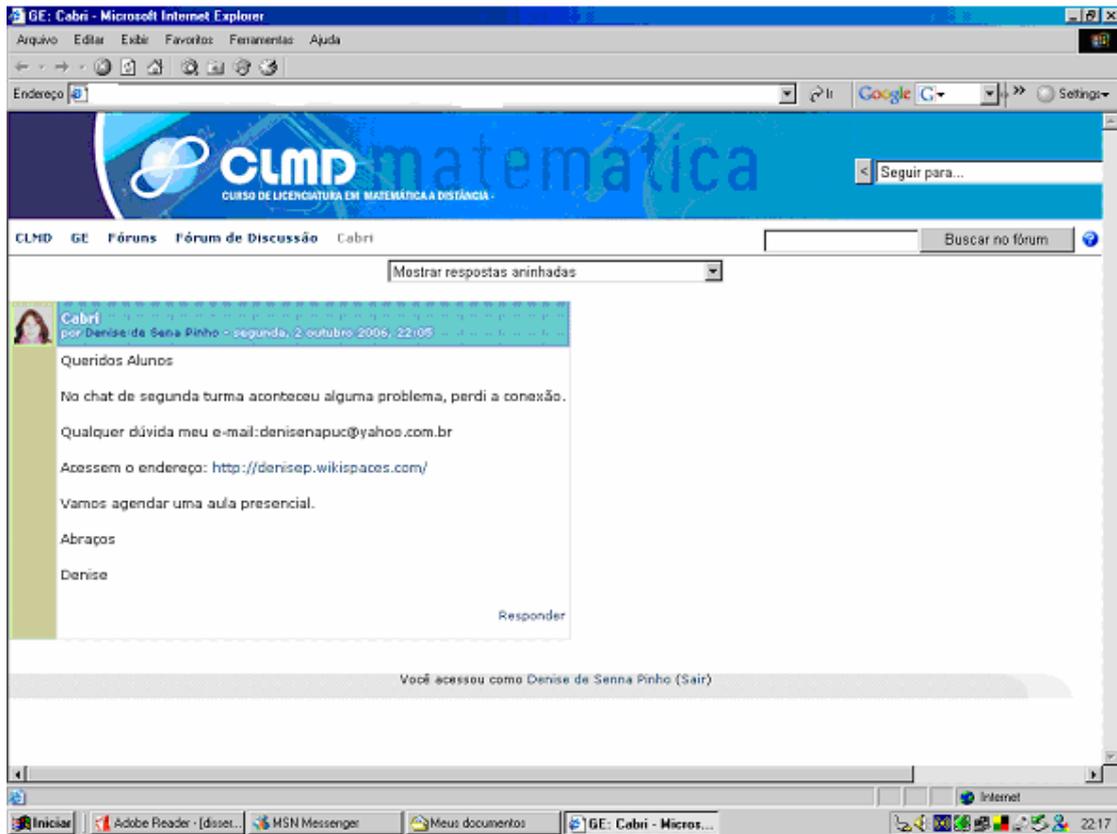


Figura 12 –Interface com o depoimento sobre *chat* realizado.  
Fonte: Curso pesquisado.

Utilizada como técnica para a coleta de dados no âmbito das Ciências Sociais, a entrevista é considerada muito adequada para obtenção de informações sobre o que as pessoas pensam, sabem, crêem, desejam, pretendem, sendo até mesmo considerada, por muitos autores, como técnica por excelência da investigação social.

Por meio das entrevistas, buscou-se a obtenção de informações contidas nas escritas dos sujeitos enquanto autores da realidade que se deseja compreender. As perguntas foram previamente elaboradas observando as categorias *a priori* de análise de dados, buscando sempre manter a relação entre os tópicos abordados.

Quanto ao processo da coleta de dados, deu-se pela sua postagem, no *Moodle*, das questões, que eram repassadas para o banco de dados do curso e posteriormente enviadas por *e-mail* para a pesquisadora.

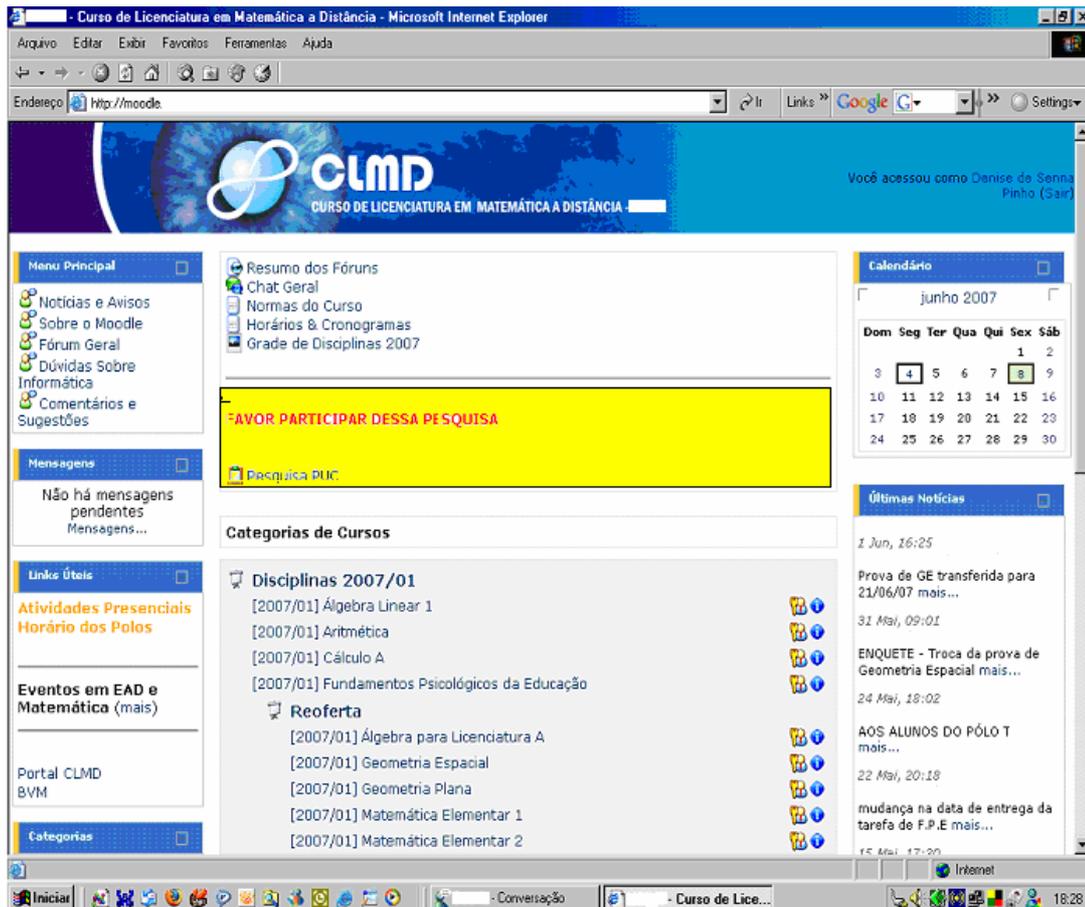


Figura 13 – Interface com a proposta da pesquisa  
Fonte: Curso pesquisado

Em um primeiro momento, com o objetivo de contribuir para a disciplina de Geometria Espacial, e estabelecer uma maior interação com os discentes do curso, a pesquisadora elaborou um AVA, que será relatado posteriormente. Segundo Moraes (2006a):

Quando mais nos envolvemos com um fenômeno, quanto mais nos impregnamos nele, quanto mais nos saturamos dele, maiores são as possibilidades de termos intuições sobre suas essências. Mas esta impregnação não é do tipo teórica, mas do tipo vivencial, já que as essências se encontram na existência.

Num segundo momento, foram propostas as seguintes questões:

**Para os alunos:**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?
2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?
3. Em quais aspectos você acha que precisa melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

**Para os professores:**

1. Quais os materiais didáticos que são apresentados na disciplina de Geometria Espacial? Existem tipos diferentes de materiais?
2. Como o material didático possibilita a interação entre os participantes do ambiente virtual de aprendizagem? De que forma os alunos são estimulados a participar a partir dos materiais didáticos?
3. Que ferramentas são utilizadas para avaliar a interação dos alunos com o material didático? Quem analisa esse relatório?
4. Em que aspectos você percebe que poderia melhorar o material didático disponibilizado em ambientes virtuais para a construção do conhecimento?

#### 4.4 AMBIENTE PARA O MATERIAL DIDÁTICO

As conquistas sem fronteiras da navegação virtual possibilitadas pela rede de comunicação na *Internet*, em deslocamentos de tempo e espaço sem precedentes na história, mudaram profundamente as relações das pessoas com as tecnologias, suas necessidades, seus acessos à informação, à produção de conhecimento com pessoas de diferentes lugares, culturas, diferentes histórias. Pierre Lévy, no livro “O que é virtual?”, relata-nos uma argumentação sobre a virtualização, (2005, p.20).

Ela vive sem lugar de referência estável: em toda parte onde se encontrem seus membros móveis... ou em parte alguma. A virtualização reinventa uma cultura nômade, não por uma volta ao paleolítico nem às antigas civilizações de pastores, mas fazendo surgir um meio de interações sociais onde as relações se reconfiguram com um mínimo de inércia. Quando uma pessoa, uma coletividade, um ato, uma informação se virtualizam, eles se tornam ‘não-presentes’, se desterritorializam

Com o objetivo de interagir com os alunos e trocar conhecimentos que fossem pertinentes para a formação dos futuros professores, a pesquisadora propôs um AVA na ferramenta *Wiki*. Como destaca Lévy (2006) ninguém sabe tudo, todos sabem alguma coisa. Diante disso, com o intuito de contribuir foram postados no *Wiki* assuntos referentes à disciplina para uma posterior discussão.

É relevante mencionar que os termos *Wiki* e *WikiWiki* são utilizados para identificar um tipo específico de coleções de documentos em forma de hipertexto ou *software* colaborativo usado para criá-lo. Dessa forma a escolha do ambiente *wiki* foi feita em função da opção metodológica que pode ser adotada, cuja a base teórica é a aprendizagem colaborativa. O termo *WikiWiki* originou-se do idioma havaiano e significa “super-rápido”. Uma característica notável das ferramentas *Wiki* é a facilidade de edição e a possibilidade de criação de textos de forma coletiva e livre.

Segundo a estratégia *Wiki*, o conteúdo foi criado colaborativamente usando somente um navegador. Os *softwares Wiki* são livres e gratuitos. O ambiente *Wiki* utilizado foi configurado pela pesquisadora conforme indicado na figura 14 no endereço: <http://denisep.wikispaces.com/>. A ferramenta *Wiki* foi utilizada em conjunto com um curso criado na plataforma *Moodle*, um *Course Management System* (CMS), que permite a hospedagem de cursos pré-estruturados.



Figura 14 - Tela de abertura do Wiki

Fonte: A Autora 2007

O *Wiki* não dispõe de um *design* gráfico definido nem dispõe da habitual estrutura rígida para cursos virtuais. É um ambiente flexível, uma página em branco, em que as relações vão se estabelecendo com o uso. Ele contém apenas os componentes tecnológicos

necessários para o estabelecimento, pelos usuários, do *design* gráfico e da estrutura de apresentação e funcionamento. Na Figura 15, é apresentado o espaço de inserção de conteúdos no ambiente.

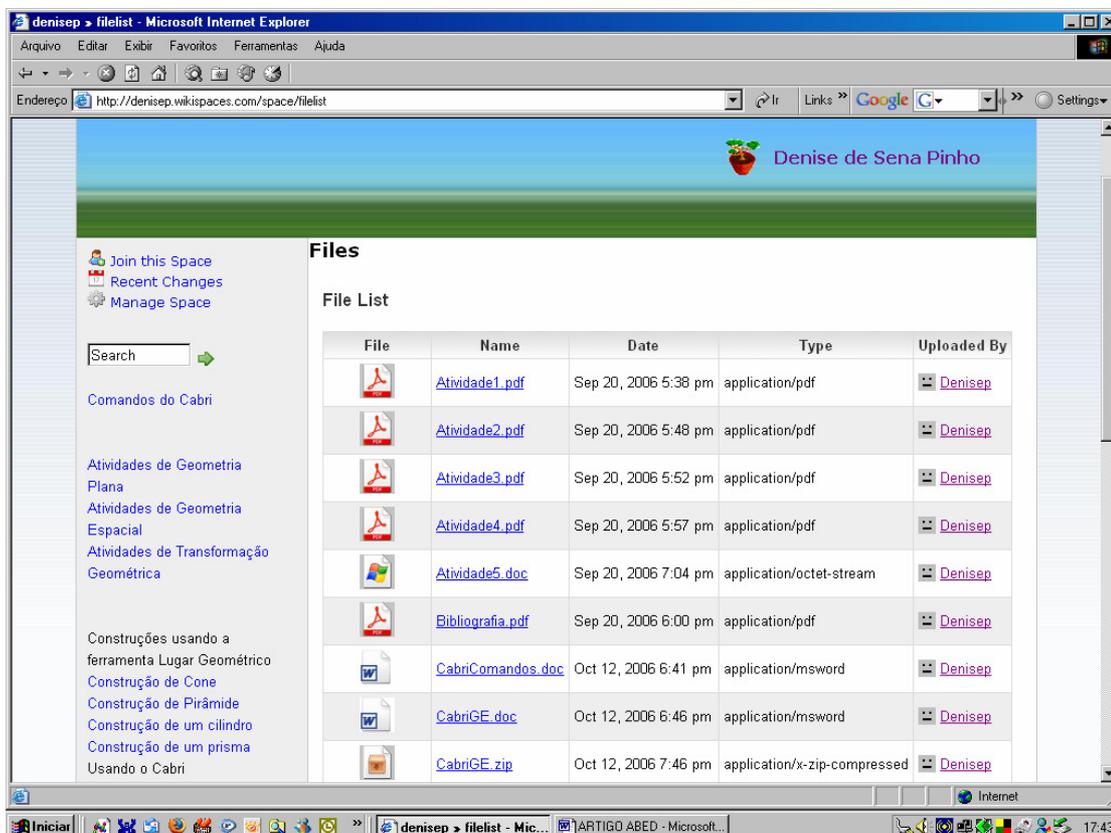


Figura 15 – Tela de inserção de conteúdos no Wiki.

Fonte : A Autora 2007

A inserção de conteúdos no Wiki foi feita de forma simples, os alunos também podem inserir, apagar, editar conteúdos, imagens, *links*, entre outras opções, a partir do próprio *browser* – aplicativo usado para visualizar páginas da *Internet*, permitindo a navegação na rede. Todas essas ações são registradas automaticamente e podem ser acessadas por todos os participantes.

Outras características que levaram à escolha do Wiki são: (PINHO, RIBAS e LAHM, 2007b).

✓ Não hierárquico – dá ênfase à cooperação, à possibilidade de todos os usuários inserirem ou excluam documentos e demais informações, independentemente de sua condição no grupo.

✓ Transparente – identifica o registro de cada uma das alterações no sistema, indicando em tela quem o realizou e em que momento.

✓ Customizável – permite adequar o ambiente aos interesses e necessidades dos usuários, de acordo com a concepção pedagógica adotada.

- ✓ Espaço que exige ética – há liberdade para qualquer ação dentro do ambiente, o que pressupõe critérios claramente definidos entre os membros do grupo.
- ✓ Fácil articulação – permite aos usuários, de forma bastante simples, estabelecer *links* com *sites* de interesse do grupo e páginas pessoais.
- ✓ Reservado a grupos específicos – o acesso é livre e restrito ao grupo, com utilização de senhas.

O destaque no *Wiki* foi a troca na Geometria Dinâmica. Essa geometria é entendida como a geometria relacionada aos movimentos de figuras usando *softwares*. O *software Cabri-Géomètre II*<sup>15</sup> foi usado como ferramenta de apoio e foi apresentado aos alunos durante realização dos *chats* agendados com cada pólo. O *software* estava à disposição dos alunos nos Laboratórios de Informática de cada pólo e a assessoria presencial das professoras-tutora de cada pólo foi pertinente para o primeiro contato.

---

<sup>15</sup> O Cabri-Géomètre é uma ferramenta auxiliar no ensino e aprendizagem da Geometria. Foi desenvolvido na França, em 1988, por J. M. Laborde, Franck Bellemain e Y. Baulac, no Laboratório de Estruturas Discretas e de Didática da Universidade de Grenoble. O Cabri é comercializado pela Texas Instruments e pode ser utilizado no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Universitário e está disponível em [http:// www.cabri.imag.fr/index-e.html](http://www.cabri.imag.fr/index-e.html). O Cabri é representado no Brasil, desde 1992, pela PROEM na PUC/SP. Está disponível em mais de 40 países e em 24 idiomas diferentes. Seu grande potencial – registrado no seu próprio nome – “Cabri de Brouillon Interactive” (Caderno Interativo de Rascunho) reside na possibilidade de deslocamento aplicados aos elementos que compõem o desenho, transformando-o e mantendo as relações geométricas que o caracterizam.

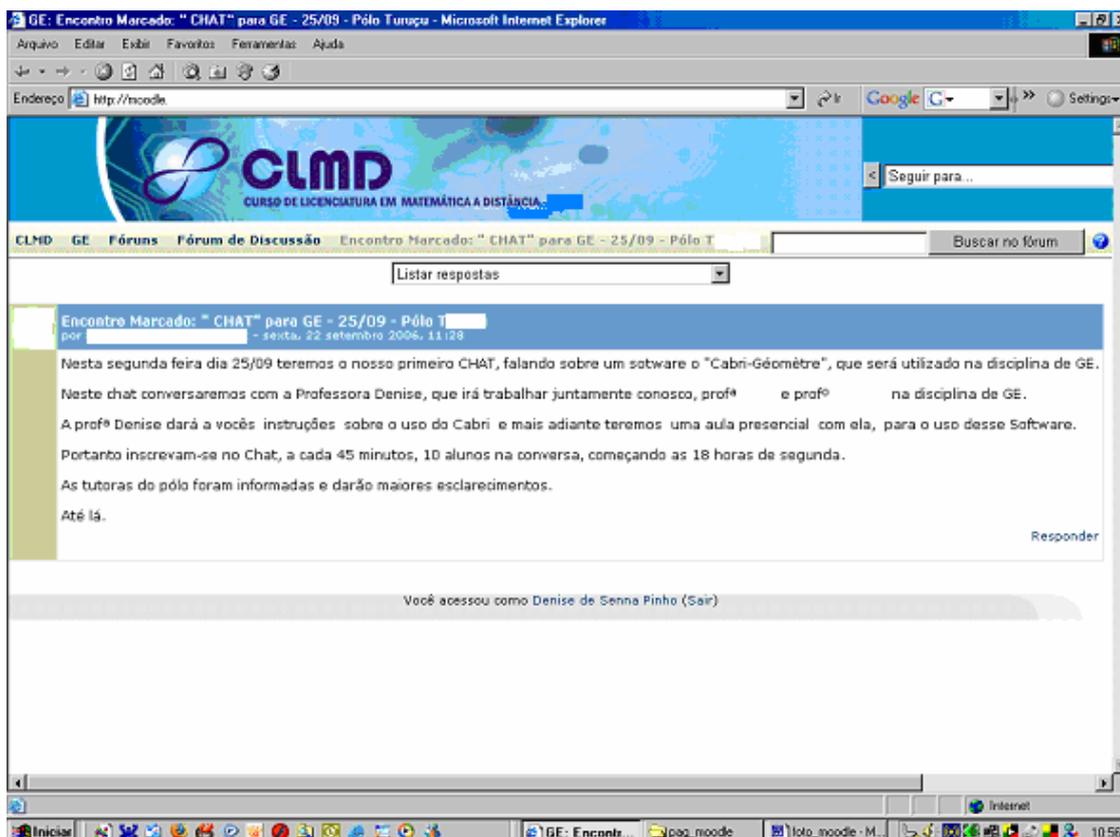


Figura 16 – Agendamento no fórum sobre o *chat* a ser realizado.

Fonte: Curso pesquisado.

A escolha desse *software* se deu pelo conhecimento da pesquisadora que já havia utilizado em atividades presenciais na Licenciatura em Matemática, quando docente. Destacam-se ainda como principais características de que dispõe o *Cabri-Géomètre II* permitir ações que o universo “papel-e-lápis” não permite, como redefinição de um objeto, deformação de uma figura, visualização do lugar geométrico, movimentação da figura, validação de propriedades e outras. Nesta rápida exposição, percebe-se que o *Cabri-Géomètre II* é bastante adequado como auxílio na aprendizagem de geometria, auxiliando a representação concreta de conhecimentos abstratos. Segundo Henriques<sup>16</sup> (2000, citado por AMORIM, 2003, p. 62):

É interessante notar que quando se pode trabalhar no papel usando lápis e borracha, geralmente a análise é centrada num objeto estático, e o aluno se limita aquele objeto sobre o papel, enquanto que nos ambientes computacionais, em particular no Cabri II, o aluno pode analisar esse objeto num ponto de vista epistemológico e didático mais abrangente, olhando não somente o objeto isoladamente mas sim em percorrendo a sua classe em função da manipulação direta em tempo real.

<sup>16</sup> HENRIQUES, A. Papel e Lápis x CABRI-GÉOMÈTRE II: o caso do teorema de superfície lunares. Educação Matemática em Revista, ano 7, n.8, Junho, 2000.

O *software* foi apresentado para a primeira turma da disciplina de Geometria Espacial no segundo semestre de 2006, precisamente nos meses de outubro e novembro, portanto os alunos já tinham visto o conteúdo, pode-se dizer então que serviu de *feedback* da aprendizagem. Após a aula presencial – com a presença da pesquisadora – foram propostas atividades que tinham um caráter aberto e possibilitaram aos participantes realizar construções matemáticas. Isso mostra que o ambiente serviu para a troca de experiências. Na reoferta da disciplina no segundo semestre de 2007 também foi colocado no ambiente como material de apoio. Por suas características, o *Wiki* funcionou como um repositório de material para estudo que colaborou para a aprendizagem, portanto podemos concordar com Lévy (2006, p 27) na seguinte afirmação: “toda atividade, todo ato de comunicação, toda relação humana implica um aprendizado”.

#### 4.5 PLANO DE ANÁLISE DE DADOS

O momento da análise na pesquisa qualitativa é aquele em que o pesquisador finalmente olha atentamente para os dados e os confronta com o aporte teórico construído durante a sua realização.

Nesse momento, realizar a análise dos dados significa compreender os dados coletados, responder aos objetivos da pesquisa e ampliar o conhecimento acerca do problema estabelecido, articulando-o ao contexto do qual faz parte.

Para a análise dos dados, foi escolhida a técnica denominada por Moraes (2003) como análise textual qualitativa. Para o referido autor, essa abordagem de análise pode ser concebida com um processo “auto-organizado” na busca da compreensão da realidade, que ocorre, por exemplo, da interpretação de textos vinculados ao contexto investigado.

Levando-se em conta a abordagem adotada, foram adotados os quatro focos apresentados por Moraes (2003).

1. **Desmontagem dos textos:** processo denominado também de unitarização, consiste na leitura dos materiais cuidadosamente com a finalidade de definir as unidades de significado, ou seja, frações do texto que tenham um significado para o estudo. Para tanto, o *corpus* utilizado foram os textos de cada entrevista e os diálogos realizados

nos *chats*. Constitui-se em um momento de intenso contato e impregnação com o material de análise. Os textos foram lidos com intensidade, depois separados um conjunto de expressões referentes à investigação.

2. **Estabelecimento de relações:** processo denominado também de categorização, consiste no agrupamento das unidades de significado de acordo com as suas relações, combinando-as e classificando-as, levando-as ao agrupamento de elementos semelhantes. A partir de cada informação contida nas unidades de significado, elaborou-se um texto para cada categoria, preservando a integridade dos relatos dos entrevistados.
3. **Captando o novo emergente:** processo que resulta o metatexto. A partir da reunião dos textos elaborados em cada categoria, levando-os a uma descrição e interpretação com ênfase em argumentos aglutinadores, elaboraram-se os metatextos. Ao interpretá-los, buscou-se relação com o referencial teórico adotado, no sentido de ampliar a compreensão do problema investigado.
4. **Um processo auto-organizado:** processo de aprendizagem viva. Conjunto de movimentos que utiliza a Teoria do Caos<sup>17</sup> visando a emergência de formas criativas para entender o problema investigado, emergindo no final do processo a construção de novos significados em relação a ele. Esse processo caracteriza-se, simultaneamente, pela ordem e desordem. A ordem se dá com a leitura dos textos a serem analisados, uma organização estável e linear. Já a desordem é causada pela fragmentação das informações, desestruturando-os, produzindo um conjunto desordenado e caótico de elementos unitários. Esse movimento da desordem produz um exercício de impregnação intensa com o fenômeno investigado. Então, chega-se ao limite da desordem, o caos. A partir desse momento, tem-se a estrutura inicial – a nova ordem, entendida como a formação de novas estruturas de compreensão do fenômeno investigado. A emergência dos novos conhecimentos foi relatada na forma de produção escrita, caminhando assim para a validação dessa pesquisa.

---

<sup>17</sup> Misoczky (2003) afirma que a Teoria do Caos começou a ser estudada na década de 70, especialmente na Universidade de Santa Fé, onde estava em aprofundamento o tema de sistemas adaptativos complexos. Esses sistemas seriam formados por unidades interligadas entre si, em que o comportamento de cada uma influencia a outra. Assim, esses sistemas oscilam entre a ordem e a desordem, podendo ser analisados apenas por meios de simulações computacionais. A metáfora do “Efeito Borboleta” de Edward Lorenz é caracterizado como marco inicial de estudo dessa teoria, quando foram constatados que pequenas causas podem gerar grandes efeitos.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Devemos nos tornar a mudança que queremos para o mundo.  
Gandhi

Neste capítulo do trabalho, são apresentados os resultados da pesquisa realizada a partir dos dados coletados nas respostas do questionário e do *chat*. Segundo Ludlke & André (1986, p. 42): “[...] a análise dos dados qualitativos é um processo criativo que exige grande rigor intelectual e muita dedicação. Não existe uma forma melhor ou mais correta. O que existe é sistematização e coerência do esquema escolhido com o que pretende o estudo.”

Os materiais de análise são eles: às questões e aos relatos do *chats*, nos quais os sujeitos da pesquisa relatam suas posições e perspectivas em relação ao MD da disciplina de Geometria Espacial.

A metodologia para análise dos dados está caracterizada em três momentos, aqui descritos.

1º momento: descrição dos resultados. O momento descritivo configurou-se na fase de desmontagem dos textos emergindo, assim, as unidades de significado, agrupamento de dados de acordo com a similitude que apresentam. Essas unidades serão “reagrupadas” no momento posterior quando levadas à categorização. Para facilitar a análise, nomeou-se cada unidade. Para apresentação das argumentações, usou-se como código os atributos: a palavra “Aluno” para textos dos alunos e “Professora-tutora” para os textos dos professores; alunos pertencentes ao pólo um a letra “T”, pólo dois a letra “J” e ao pólo três a letra “C”. Salienta-se, ainda, que a integridade dos questionários foi mantida, em relação aos questionários, a integridade deles, ou seja, os problemas de ortografia e de morfossintaxe foram preservados, portanto trata-se de informações originais e fidedignas como se encontra no Anexo C.

2º momento: análise interpretativa. Nesta fase, buscou-se a interação com a teoria, em que as unidades de significado são categorizadas partindo, assim, para uma auto-organização. Para tanto, foram expressos argumentos aglutinadores e sintetizadores das subcategorias que formam as categorias resultando, portanto, no metatexto. Quando pertinente, apresentam-se os dados tabulados na forma de percentuais, sempre calculados em relação ao número de sujeitos envolvidos na pesquisa. Segundo Moraes (2006a), a quantidade aqui pode significar

freqüências de ocorrência, descrições em termos de tempo e espaço, incluindo medidas de aspectos significativos de um fenômeno.

3º momento: comunicação das novas compreensões atingidas ao longo das duas fases anteriores. Elaboração de um texto com a explicitação das categorias e das relações entre elas, descrevendo os novos *insights* e teorizações que emergiram por auto-organização ocorrida de uma impregnação intensa com os dados e informações do *corpus* analisado.

## 5.1. DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Durante a leitura e categorização dos produtos textuais, muitas foram as subcategorias que emergiram. Procura-se mostrar um mapeamento de todos os dados obtidos. Aqui surgem, então, as unidades de significado, a partir das transcrições dos diálogos ocorridos nos *chats* e as respostas das entrevistas realizadas. Para tanto, será atribuído um nome a cada unidade.

Vale lembrar que, segundo Moraes (2006c, p. 5) é nesse momento que se faz um estudo aprofundado do material, orientado por teorias. O teórico aponta os aportes que “regem” essa fase.

O momento descritivo, portanto, é aquele em que apresentamos os resultados de uma investigação em forma de constatações, observações e mesmo análises que derivam de uma aplicação imediata e direta de uma teoria, por vezes nossas teorias implícitas. Evidentemente, quanto mais conscientes estamos de nossas teorias e pressupostos teóricos, mais científicas poderão ser nossas descrições.

Em relação à categoria **estrutura** surgiram várias unidades de significado – subcategorias – que retrataram as percepções dos sujeitos de maneira significativa. Inicialmente, pode-se identificar, pelos depoimentos dos alunos, a ênfase à necessidade de mais **exercícios** resolvidos como **exemplos** para a construção do conhecimento, tal como apresenta-se: “Acho que poderia ter exercícios mais claros e com vários exemplos resolvidos para facilitar a nossa aprendizagem para a nossa construção do conhecimento sobre a matéria disponibilizada para nós.” (Aluno 15T).

Acredita-se ser uma manifestação do aluno frente a sua orientação na aprendizagem, sendo os exercícios/exemplos uma condição imprescindível aos seus estudos. Alguns alunos consideram que os exercícios são úteis fundamentalmente para a orientação a respeito dos temas principais e, sobretudo, para a orientá-los nos momentos em que estudam sozinhos, como expressa este: “[...] o material era bom, mas poderia ter mais exercícios resolvidos, já

que estudamos na maioria das vezes sozinhos [...]” (Aluno 2C). Salienta-se ainda o fato de o aluno se posicionar em relação ao material, relatando que o mesmo era bom, como se pode constatar a seguir: “O material era bom porem com poucos exemplos diversificados de fáceis e difíceis resolução” (Aluno 7T).

Em contrapartida, outros sujeitos relatam suas satisfações com os exercícios e os exemplos: “O material ajudou muito, pois os exercícios propostos no referido livro, são bem didáticos” (Aluno 11T). Seu bom rendimento é o argumento usado. Nota-se que a fase avaliativa se constituiem como forte indicador da elaboração do seu conhecimento, como se pode verificar: “[...] foi possível através do material obter bons rendimentos, pois havia exercícios resolvidos bem diversificados, trazendo logo abaixo tarefas para exercitar [...]” (Aluno 6T). Alguns alunos manifestaram sua satisfação pelos exercícios, caracterizando-os: “O grupo recebeu muito bem o material, tinha tudo que tipo de exercícios para resolver fácil, mais ou menos e bem difícil, mas tudo dentro de uma normalidade” (Aluno 12T).

As concepções sobre forma da estrutura do MD também foram salientadas pelos sujeitos quando relataram a importância da relação **prática-teoria-prática**, o que se nota com o seguinte depoimento:

Um melhor resultado trabalhando os conteúdos com materiais que pertencem ao dia-a-dia do aluno e que estão na sua frente e daí que então as aulas de laboratório dão um maior sentido a matéria a ser apresentada. São materiais simples e conhecidos do cotidiano e que se transforma em peças fundamentais na hora do ensino prático (Aluno 17J).

O depoimento demonstra que proporcionar atividades que aproximem a realidade vivenciada pelo aluno ao material a ser estudado proporciona uma aprendizagem mais significativa. Outro aspecto ressaltado é a ponte que precisa haver entre a teoria e a prática, vista nesse sentido como uma possibilidade de estabelecer relação entre a geometria axiomática euclidiana e a experimentação, como se vê na seguinte fala: “Poderia ter sido proporcionado, como elemento extra, algum material que possibilitasse o contato de uma forma concreta com o conteúdo” (Aluno 1C). Percebe-se, então, que existe a necessidade, por parte dos alunos, de vivenciar experiências com material concreto, a fim de que ele possa dar significado as noções geométricas e não somente ao treinamento de técnicas operatórias. “[...] a aula torna-se bem mais proveitosa. O contato com o material concreto leva os alunos à construção de conceitos matemáticos” (Aluno 3J).

Com a mesma proposição, destaca-se o seguinte depoimento que amplia a utilização do material concreto para a melhor visualização: “Talvez com algum material concreto que

possibilitasse uma melhor visualização” (Aluno 8T). Vale ressaltar a importância que o aluno dá à visualização, condicionando-a ao material concreto, permitindo, efetivamente, ver o objeto de seu estudo.

Reproduz-se a seguir o depoimento da aluna que demonstra com clareza sua posição em relação ao material, sendo para ela ótimo. Outro aspecto que se salienta é a reflexão sobre possíveis mudanças, adaptações das atividades desenvolvidas na graduação para sua atuação como professora. “Enquanto sendo aluna encontrei ótimo os materiais com os quais trabalhamos, logo, na prática como professora e que poderei perceber a necessidade de algumas mudanças” (Aluna 17J).

Relativamente ao *software* apresentado aos alunos no ambiente *wiki*, houve uma manifestação de satisfação pela facilidade de se fazer “desenhos”. Os alunos declararam, durante os *chats*, a importância do produzir matemática naquele contexto, como auxílio para reorganizar suas aprendizagens, dando significado aos conceitos estabelecidos pelo conteúdo. Nos trechos abaixo, é possível verificar essas observações:

<Aluna X> Fico feliz em conhecer um software, para construir figuras passava um grande trabalho ao realizar os trabalhos com construções geométricas.  
 <Aluno I> Esse software é novidade para mim, será bastante interessante usá-lo para construções.  
 <Aluna K> Estou construindo um prisma quadrangular regular. Que bom! Consegui, depois de muitas tentativas, não conseguia movimentá-lo.

Outro aspecto em relação à exploração do software é a atitude dos alunos frente ao novo. Percebe-se que há alunos que são mais propositivos e provocativos, e outros que precisam ser instigados numa discussão *on-line*, revelando uma postura mais conservadora decorrente da pedagogia tradicional, voltada mais para o “responder” do que para o exercício do questionamento. É interessante, portanto, ressaltar as diferentes formas de comportamento frente à utilização do software (quando os alunos se referem à professora é a professora-pesquisadora).

<Aluna A> Estou apreensiva em saber que temos aula, sem a sua presença não possuímos prática nesse software, Cabri.  
 <Aluna G> Me sinto insegura ao explorar sem antes ter aulas presenciais com a explicação e orientação da professora.  
 <Aluno F> Sabemos que é importante descobriremos as coisas sozinhos, mas o tempo é limitado, sentimos falta da professora, não para dizer tudo, mas para auxiliar, pois estamos acostumados a ter o tutor para esclarecer nossas dúvidas.  
 <Aluno K> Estou preocupada, pois minha expectativa era de que fôssemos fazer um curso sobre como construir as figuras, e não de que já íamos iniciar trabalhando num ambiente que ainda não conhecia (...).  
 <Aluno J> É bastante interessante consegui dar cores aos elementos das pirâmides.

Com relação à categoria navegabilidade, os sujeitos, ao se posicionarem sobre a apresentação de MD com o uso de **materiais multimídia**, deram ênfase à necessidade da contribuição das novas tecnologias ao permitirem incorporarem múltiplas formas de representação para construção de significados: “[...] também apresentar, no caso de geometria espacial, uma quantidade de desenhos suficiente para o entendimento do conteúdo” (Aluno 18J). A incorporação de imagens no ambiente de estudo é registrada pelo aluno como um facilitador para a compreensão das questões abordadas. Nesse sentido, os alunos perceberam que atividades elaboradas com múltiplas representações possibilitam situações que exigem atitudes que caracterizam o “pensar matemático” como, por exemplo, experimentar, deduzir. A esse respeito, o aluno evidencia em seu depoimento:

“Principalmente no que se refere à prismas e pirâmides, a materialização desses objetos foi base entre o grupo para a compreensão do conteúdo: com o material planejado ficou mais claro os processos que ocorriam no cálculo da área e do volume de tais figuras.” (Aluno 1C)

Ressalta-se, ainda, a percepção da professora-tutora em relação à animação como suporte aos objetos matemáticos com o objetivo da elaboração de conceitos. Como exemplo ilustrativo, a professora relata uma possibilidade de estratégia de aprendizagem que oportuniza ao aluno conjecturas sobre diversas situações geométricas:

Poderiam ter arquivos animados, explicando os conceitos geométricos. Por exemplo, se vamos explicar os elementos de uma pirâmide inicialmente, e depois, passo a passo, ver quem é a altura, os vértices, as arestas, as faces, os tipos de bases possíveis. (Professora-tutora do Pólo)

Nota-se que, para a mesma professora, o uso de cores pode favorecer um ambiente mais alegre, estimulando o interesse e instigando as percepções visuais do aluno. “Com animação e muitas cores o ambiente fica agradável, descontraído e mais interessante”.

A professora-tutora da sede relata a apresentação em *power point* de conteúdos tratados no ambiente enfatizando alguns detalhes importantes. Ela também aborda o uso de vídeo-aula como um recurso multimídia, que pode oferecer um contexto significativo para a aprendizagem, trazendo à tona o problema do tempo como fator preponderante na elaboração de material multimídia. Pode-se perceber que existe, apesar das dificuldades, um movimento da professora em busca da produção de materiais na tentativa de proporcionar aos alunos situações diferentes que os deixem motivados para a aprendizagem. Reproduz-se a fala da professora:

Foi disponibilizado no ambiente, alguns arquivos em *power point*, contendo apresentações de alguns conteúdos, ressaltando alguns detalhes importantes. Poderia ter mais vídeo-aulas, porém tendo em vista uma só pessoa para fazer várias atividades ao mesmo tempo, ficou um pouco prejudicada essa parte, o fato de o curso ainda estar no início, e tudo se formando se preparando, fez com que algumas coisas não ficassem prontas a tempo hábil da realização da disciplina no semestre. (Professora- tutora da Sede).

Em consonância com a professora, é oportuno salientar o depoimento da aluna que faz referência ao sistema de videoconferência. Segundo o que emergiu, o material com fontes de áudio e vídeo compõe uma alternativa de aprendizagem. É o que se pode notar no seu relato:

Eu vim de outro curso a distância, atualmente as aulas neste local é oferecido algum material em videoconferência gravadas disponíveis ao aluno no ambiente. Acho que algumas dicas e aulas também poderiam estar dispostas em videoconferências gravada (Aluno 16T).

Ainda na categoria navegabilidade, o **livro didático** aparece como material gráfico. Segundo os relatos o livro constitui-se como o principal instrumento utilizado: “[...] foi utilizado o livro do Iezzi – Fundamentos de Matemática Elementar Volume 8 – Geometria Espacial” (Aluno 11T). Ressalta-se, ainda no depoimento desse aluno, sua posição sobre o material: “O material utilizado foi excelente [...].” Para outro sujeito, o material foi apropriado, como exposto a seguir: “O material utilizado foi livros portanto bom” (Aluno 4J).

Porém, curiosamente, um aluno evidencia sua posição com relação ao material solicitado, de forma que nem lembra do título do livro, nem cita o autor, como se apresenta no seu manifesto: “Nesta disciplina usamos um livro que estava na biblioteca do pólo o qual não lembro o nome [...]” (Aluno 2C).

Continuando na descrição do material que serviu de guia para os alunos, cabe registrar a fala da professora tutora da sede. Observa-se que não há similaridade com o volume do livro a que se refere o aluno 11: “O material didático base utilizado na disciplina de Geometria Espacial é o livro de Geometria Espacial da Coleção Fundamentos de Matemática Elementar, Vol.10, dos autores Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeu” (Professora-tutora do Pólo).

Na categoria **discurso**, os alunos relatam percepções sobre a **linguagem** do MD. No depoimento a seguir, o aluno considera a estrutura do texto como fator preponderante para sua motivação com relação à compreensão do conteúdo. O aluno saliente que a elaboração dos textos pode ter um propósito motivacional, na medida em que o contato com ele aumente seu

interesse sobre o tema em estudo: “[...] falta textos mais elaborados, que desperte no aluno vontade de seguir o estudo até compreender o que está sendo passado” (Aluno 10T).

Outro aluno reconhece que o material precisa delinear mais o conteúdo e explicações, promovendo linguagem clara e expressiva: “O material apresentado deve ser detalhado em conteúdo e explicações. Com linguagem simples e de fácil entendimento” (Aluno 13T).

Através do depoimento que se segue, constata-se uma concepção, em viés, que leva os alunos a entender que o estudo, muitas vezes de forma solitária, cria a necessidade de enfatizar a função de comunicação do material. O depoimento a seguir denota essa premissa:

Como estudo sempre sozinha, sinto falta de um material que se comunicasse melhor com o aluno, como de Álgebra ou de Elementos II que são materiais que ‘conversam’ com o aluno, mostram o conteúdo sob vários ângulos. (Aluno 10 T)

Na unidade de análise **interação**, constata-se que materiais de apoio como, por exemplo, os lúdicos, citados pelos alunos, podem potencializar a interação. Veja-se o relato a seguir: “[...] uma complementação com materiais lúdicos para que houvesse uma maior interação com o conteúdo em si.” (Aluno 1C).

Os alunos relatam que existe a necessidade de o MD dar maior ênfase à explicação do conteúdo, mas a dificuldade na aprendizagem pode ser a deficiência em seus saberes prévios. Leia-se o depoimento a seguir:

“A interação foi quanto perturbada, pois havia certa deficiência na base do ensino médio para alguns, com isso o processo se dava de maneira mais lenta, o material não trazia de maneira mais explicada certos conteúdos” (Aluno 6T).

No depoimento a seguir, pode-se observar que o material-base para o estudo – livro texto, na percepção dos alunos é visto como material muito estruturado, contudo, foi oferecido material de apoio, cuja adoção se constitui como complemento e facilitador da aprendizagem. Conforme o relato do aluno: “Não me parece que houvesse grandes relações grupo/material didático, pois muitas vezes o material utilizado para estudar esta disciplina era substituído por outro menos complexo” (Aluno18).

Nos depoimentos dos sujeitos, neste caso alunos e professores, há uma concordância em relação à necessidade da interação em grupo para uma melhor compreensão do material disponibilizado. Os fragmentos a seguir denotam isso:

“Percebi que a relação ente material didático e o grupo foi boa pois com as estudos em grupo ficou mais fácil para entendermos melhor este material didático disponibilizado para nós alunos.”( Aluno15T)

“Por ser um conteúdo mais complexo do que o aprendido anteriormente, o grupo interage para compreender melhor o material didático fornecido que nem sempre é de fácil compreensão.” (Aluno 13T)

“Cada aluno deveria adquirir uma cópia do livro e no ambiente eram postados alguns exercícios selecionados para eles resolverem a cada semana, junto com o estudo da teoria de cada capítulo. Após um tempo a resolução era disponibilizado no ambiente para conferência. Foi estimulado que formassem grupos de estudos da disciplina.” (Professora- tutora).

## 5.2 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Após a releitura dos depoimentos e dos textos descritivos, com base em teorias, partiu-se para a interpretação dos depoimentos considerando o explícito e procurando compreender também o não dito, o observável. Apresenta-se uma análise e discussão dos resultados obtidos, que foram organizados em unidades de análise que surgiram das respostas com relação às categorias *a priori*<sup>18</sup> e os relatos durante os *chats*.

A pura descrição das respostas das questões não basta. É preciso ir além, ou seja, é preciso atingir uma compreensão mais aprofundada do conteúdo dessas repostas através da interpretação. Nesse momento, além da utilização de teorias, as mesmas são colocadas em “questionamentos, pretendendo-se de certo modo, superá-las ou fazê-las avançar” (MORAES, 2006a).

Utilizou-se, para o tratamento de alguns resultados, uma análise quantitativa. Os gráficos ilustram, comparativamente, o grau de satisfação dos sujeitos da pesquisa em relação à estrutura do MD disponibilizado. Embora a investigação não tivesse a intenção de aprofundar como se dá a aprendizagem dos alunos, no exame da categoria estrutura surgiram as subcategorias que se mostraram pertinentes à aprendizagem, e os alunos relataram o quanto colaboraram ou não para elaboração e reconstrução de seus conhecimentos.

---

<sup>18</sup> Adotam-se categorias *a priori* em concordância com alguns dos pressupostos fenomenológicos, pois: “Para atingir novas camadas é preciso ter uma compreensão global inicial de determinada camada”.( MORAES, 1993, p.20)

Conforme Moraes (2006a, p. 5) quantidade e qualidade podem complementar a realização da interpretação dos resultados.

Mesmo uma pesquisa que se pretenda qualitativa não pode excluir automaticamente o quantitativo. Quantidade e qualidade deveriam ser vistas como complementares na maioria das pesquisas. Quantidade pode significar frequência de ocorrência, descrições em termos de tempo e espaço, incluindo medidas de aspectos significativos de um fenômeno.

Para a interpretação que se inicia, utilizou-se uma abordagem quantitativa. Os argumentos defendidos anteriormente justificam, segundo Moraes (2006a), a importância de se conhecer as percepções dos sujeitos frente ao MD. Acredita-se que essa maneira de expor os resultados auxilia para uma visão sistêmica da descrição dos depoimentos. O gráfico tem a finalidade de mostrar a satisfação dos sujeitos em relação ao todo do material sem considerar suas diversas estruturas. Consideraram-se as manifestações explícitas e as implícitas que evidenciaram posicionamentos acerca do referido material. O resultado pode servir como indicador de motivação para a aprendizagem e propiciador de interação, contribuindo para um melhor entendimento do que se pretendeu nesse estudo. Tem-se, portanto o gráfico a seguir. Sua interpretação e análise se realizará ao longo dos textos construídos posteriormente.

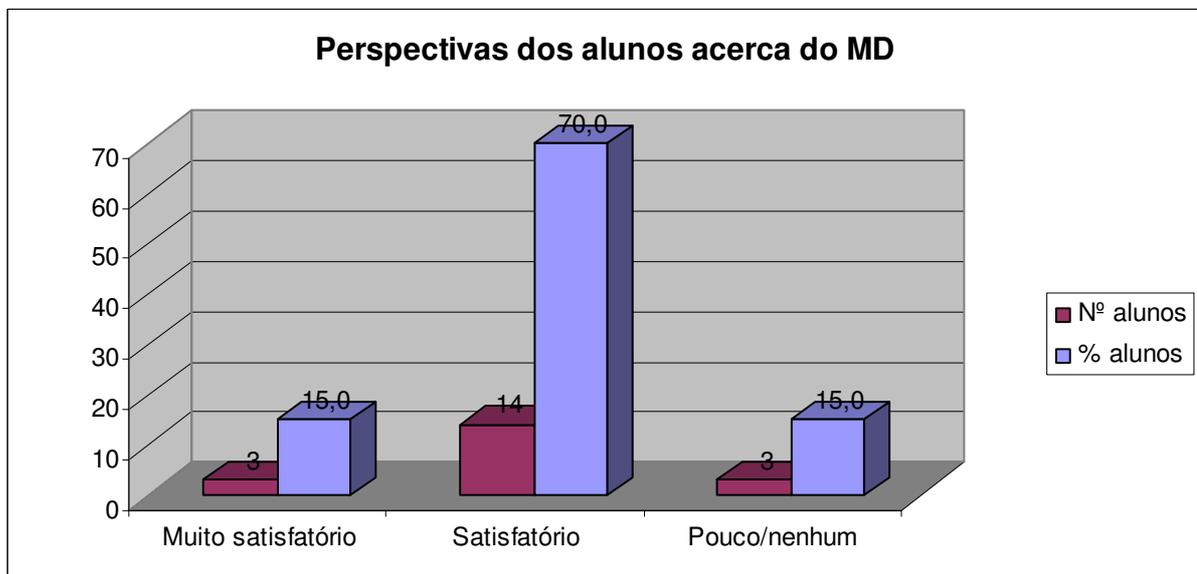


Gráfico 1 – Perspectiva dos alunos acerca do MD.  
Fonte: A Autora (2007)

Para a realização da interpretação<sup>19</sup> apresentam-se as percepções dos sujeitos referentes às categorias *a priori*. Os textos seguintes construídos pelos depoimentos e à luz dos pressupostos teóricos eleitos como pano de fundo para a análise. Inicia-se com a categoria estrutura, a seguir refere-se a navegabilidade e finaliza-se com o discurso.

### 5.2.1 Percepção dos sujeitos acerca da estrutura

Uma das características mais marcantes da EaD é, obviamente, a separação física entre professor e aluno durante a maior parte do tempo. Portanto, reiterando o exposto no Capítulo 3, o MD faz a mediação como meio de comunicação.

No caso da aula presencial, o professor dispõe de uma série de sinais que permitem discutir problemas, sanar dúvidas, discutir supostas soluções, conjecturas do conteúdo, mesmo que a participação dos alunos se restrinja por timidez, ou pelo número de alunos na mesma sala. Willis<sup>20</sup> (1993, citado por RODRIGUES, 1998) relata esse contexto presencial.

Uma rápida olhada, por exemplo, revela quem está realmente fazendo anotações, refletindo sobre um conceito complexo ou se preparando para fazer um comentário. O estudante que está frustrado, cansado ou desatento também é facilmente identificado. O professor atento consciente e/ou inconsciente recebe e processa estes sinais e ajusta a aula para atender as necessidades dos alunos.

Em cursos EaD, esta percepção é filtrada pela mídia em tempo real e/ou posteriormente pela assincronicidade dos contatos por escrito. Essas observações colocam tacitamente algumas limitações da EaD: como a aprendizagem de um determinado conteúdo pode se dar quando não se conta com a intervenção direta do professor?

Em concordância com Willis, vale salientar que, ainda no ambiente presencial, as atividades são importante estímulo nos processos de compreensão. Os alunos sabem que contam com a ajuda do professor para descobrir eventuais erros ou dúvidas e para discutir

---

<sup>19</sup> Adota-se uma perspectiva fenomenológica para a investigação. Entendendo-se como investigação fenomenológica em concordância com Moraes (1993, p.22) : “Em sua essência, pode-se descrever três momentos da investigação fenomenológica: o primeiro consiste num olhar atento para o fenômeno, procurando percebê-lo em sua totalidade. Neste momento o ser procura lançar alguma luz de sua presença sobre o que se apresenta ainda velado. O segundo momento consiste em descrever o fenômeno sob investigação, sem entretanto deixar levar pelas crenças e pré-conceitos. É descrevê-lo à luz da redução fenomenológica. Finalmente, o último momento consiste em um mergulho nos aspectos essenciais do fenômeno. Tudo ocorre e se repete em ciclos ou círculos, que cada vez lançam mais luz sobre o fenômeno, desvelando gradualmente o que se encontra velado e ampliando o campo de atuação de ser. O movimento de compreensão é circular.”

<sup>20</sup> WILLIS, Barry. *Distance education - strategies and tools*. Englewood Cliffs (New Jersey): Educational Technology Publications Inc., 1994

soluções, argumentações. Na EaD, o processo de compreensão é mais complexo, sobretudo quando começam a aparecer dificuldades maiores, em termos de estratégias didáticas envolvidas. Ao autor cabe a responsabilidade de produzir MD com qualidade dando condições para o aluno estudar sem precisar solicitar orientações a todo o momento. Conforme alerta Litwin (2001, p. 14):

Embora a modalidade a distância permita uma organização autônoma dos estudantes, não se deve esquecer que nela selecionam-se conteúdos, orienta-se o prosseguimento dos estudos e propõem-se atividades para que os estudantes resolvam os mais complexos ou mais interessantes problemas.

Começa-se pela categoria *estrutura* do MD, no âmbito de sua organização, identificação dos aspectos lúdicos, analítico-sintético e indutivo, avaliação e integração com outras disciplinas, métodos e sua adequação ao processo de aprendizagem.

Os alunos evidenciam a importância das estratégias quando enfatizam a necessidade de mais **exercícios/exemplos** e condicionam essa unidade de análise ao bom desempenho de suas avaliações. Nota-se, deste modo, que muitas vezes isso implica a impossibilidade de resolver as atividades, o que pode ocasionar o surgimento de um sentimento de frustração, provocado pelo não cumprimento de uma tarefa proposta. Para ilustrar a observação cita-se o relato: “Percebi que a maioria do grupo tinha a mesma dificuldade, ou seja, poucos exercícios resolvidos, o que dificultava a resolução das atividades” (Aluno 2C). Outros depoimentos mostram a ênfase aos exercícios resolvidos como exemplificação da teoria.

Acho que poderia ter exercícios mais claros e com vários exemplos resolvidos para facilitar a nossa aprendizagem para a nossa construção do conhecimento sobre a matéria disponibilizada para nós. (Aluno 15T)

O material deve ter o maior número possível de exemplos resolvidos. (Aluno 18J)

[...] foi possível através do material obter bons rendimentos, pois havia exercícios resolvidos bem diversificados, trazendo logo abaixo tarefas para exercitar [...]. (Aluno 6T)

O exemplo é importante para o bom entendimento da teoria. (Professora-tutora)

As observações acima resgatam uma das características do Aluno Tradicional, o qual aceita as “respostas certas”, segundo o que é apresentado. Nota-se, assim, que a postura do aluno frente ao ambiente ainda é de passividade, e não de um agente transformador desse contexto.

É preciso que alunos e professores revejam seus posicionamentos frente suas atitudes, para depois transformá-las. Não se concebe mais um professor transmissor de conteúdos, nem

um aluno alienado que decora fórmulas e/ou regras, um aluno desvinculado do processo educativo, tanto em um AVA como no presencial. Para uma educação pedagógica dinâmica e dialógica, uma das propostas é a concepção da educação pela pesquisa, a qual a atuação do aluno e do professor adquire novo significado.

O professor assume a postura de orientador (mediador) entre o aluno e o objeto de conhecimento. Instiga o aluno a desvelar conflitos, a buscar a autonomia necessária a esse processo de construção. Para Demo (1998), a orientação do professor deve ser constante. Cabe a ele proporcionar momentos de reflexão em conjunto, para pensar questões e discutir a elaboração de MD em estudo.

Nesse sentido é preponderante, que os alunos tenham a oportunidade de escrever, e que possam alcançar a capacidade de formular, elaborar, produzir, de aprender a pensar. Segundo Demo (1998), formular e elaborar são termos essenciais da formação do sujeito, à medida que se supera a recepção passiva de conhecimento, mobilizando outras habilidades e possibilitando a participação como sujeito capaz de criar alternativas de solução

Vale resgatar, nesse momento, Maçada (2001), referente às suas constatações na experiência como professora no curso de Licenciatura em Matemática, em uma Universidade Federal no Estado do Rio Grande do Sul. A seguir tem-se o relato da professora:

Particularmente, nas licenciaturas em Matemática, as disciplinas são desenvolvidas de acordo com um currículo previamente escrito pelos especialistas e entregue aos alunos. A contextualização é só acadêmica. Na sala de aula, normalmente, é feita uma retomada dos conteúdos considerados pré-requisitos para o que vai ser “ensinado”. Inicia-se, então, a explanação de um determinado conteúdo seguido de um exemplo, que tem como objetivo ilustrar a teoria e proporcionar um melhor entendimento da mesma, além de ser um exemplo clássico que é relativamente resolvido, visto que é necessário iniciá-lo e terminá-lo dentro do horário de aula. Como é usual, alguns exercícios são propostos; além disso, uma “lista de exercícios” é distribuída, a qual deve ser resolvida pelo aluno para praticar e assim assimilar “o conhecimento adquirido”, o que, comumente, é chamado de fixação da aprendizagem. A principal finalidade dessa prática é lograr um desempenho satisfatório, isto é, dar as respostas corretas aos itens dos testes de avaliação (MAÇADA, 2001, p. 19).

Assim sendo, é de extrema importância o planejamento do curso EaD, o que já foi evidenciado na Fundamentação Teórica. Os exemplos devem ser estruturados com o objetivo de motivação, criando situações estimulantes de pensar os aspectos relevantes que podem ser abstraídos dos conteúdos propostos.

A compreensão também é favorecida quando são propostos exemplos que ajudam a concretizar idéias abstratas e a relacionar o conteúdo do curso com a experiência real dos

alunos, ou quando são propostos comparações tanto no que refere aos conteúdos como aos processos, interpretações, modos de análises e outros. A apresentação de um problema para resolver é uma estratégia a partir da qual o professor pode analisar conceitos, princípios e procedimentos elaborados por seus alunos.

O maior desafio a que se propõem os MD é conseguir a participação dos alunos de forma efetiva, é envolvê-los ativamente nas atividades, instigá-los para a reflexão. Assim, os cursos de formação de professores na modalidade EaD devem ser organizados de modo a tentar que o conhecimento evolua mediante processos reflexivos que podem se apoiar no tratamento e na resolução de problemas de forma investigativa, caminhando assim para uma aprendizagem significativa.

Outro aspecto que os alunos enfatizam é a importância de exercícios/exemplos e o estudo autônomo que ocorre em alguns momentos. Na EaD, o retorno de dúvidas muitas vezes não é imediato, pois a comunicação se dá por meio das mediações humanas e tecnológicas, o que pode dificultar a aprendizagem. Portanto, existe a necessidade de uma assincronia das ações de ensinar e aprender dos profissionais envolvidos tanto quanto dos alunos. Destacam-se a seguir os relatos dos alunos:

[...] o material era bom, mas poderia ter mais exercícios resolvidos, já que estudamos na maioria das vezes sozinhos [...] (Aluno 2C)

Por ser um curso à distância, o aprendizado é quase autodidata, necessitando-se assim de muito estudo e empenho. Todo material apresentado deve contribuir então para esse estudo de modo simples, porém objetivo e bem explicado, de modo a levar o aluno a gostar de ler, a poder compreender seu conteúdo e discuti-lo com os demais. Creio que o material de Geometria Espacial pode ser aprimorado nesse sentido. (Aluno 13 T)

Assim, na EaD evidencia-se a capacidade de poder realizar uma auto-aprendizagem por meio de MD que podem cumprir com a dupla missão de apresentar os conteúdos proporcionando a informação necessária e, ao mesmo tempo, favorecer a iniciativa e exploração pessoal, através de atividades de busca e momentos de reflexão em grupo e individual. Com essa perspectiva, pode-se desenvolver a atitude de aluno aprendiz como mencionado no contexto da pesquisa, alguém que explora a informação, promovendo e construindo ativamente a aprendizagem pela descoberta.

Outro aspecto que surgiu foi a relação **prática-teoria**. Alguns alunos relatam que existe lacuna em seus conhecimentos prévios: “[...] havia uma certa deficiência na base do ensino médio para alguns[...]” (Aluno 6T). Belisário (2001) escreve que, do ponto de vista micro, a estrutura, ao tratar da relação prática-teoria, precisa elaborar atividades que possam

referenciar os conhecimentos prévios dos alunos. No âmbito da Licenciatura em Matemática, Pavanello e Andrade (2002) relatam que ainda existe uma “visão eletista” sobre alunos ingressantes nesses cursos, supõe-se que os alunos já vêm dos níveis fundamental e médio com conceitos elementares formados. Deficiências em conhecimentos prévios podem acarretar frustrações nos alunos, porque a formação dos conceitos não se dá no vácuo, mas é um processo que incorpora ou modifica níveis anteriores de conhecimento.

Ainda nessa relação, outros alunos enfatizam a importância de o MD ser relacionado com a prática. Pode-se perceber nas observações abaixo:

Um melhor resultado trabalhando os conteúdos com materiais que pertencem ao dia-a-dia do aluno e que estão na sua frente e daí que então as aulas de laboratório dão um maior sentido a matéria a ser apresentada. São materiais simples e conhecidos do cotidiano e que se transforma em peças fundamentais na hora do ensino prático (Aluno 17J).

Na interpretação de tal percepção descrita pelo sujeito, é importante ressaltar que existe a necessidade de levar em conta que eles já vivenciaram muitos anos como alunos de Matemática ou até mesmo como professores, pois alguns já exercem a profissão e foram construindo as suas próprias crenças e percepções acerca da aprendizagem Matemática. Estas percepções podem servir de indicadores para a elaboração de atividades que estejam em sintonia com as necessidades e expectativas do público-alvo. Mostra-se, mais uma vez, a importância do planejamento e de conhecer as características do público-alvo. Dessa, forma: “propor situações significativas de aprendizagem implica conhecer os modos interativos a partir dos quais os sujeitos ‘apreendem’ relações matemáticas em seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas”. (MAÇADA, 2001)

Vale ressaltar que os depoimentos refletem a necessidade dos alunos de construir ou reconstruir suas aprendizagens a partir da reflexão e ação sobre suas experiências, suas experimentações. Dessa forma, o MD precisa ser elaborado para promover a ação, levando a um avanço prático/teórico na aprendizagem.

No caso particular da Geometria, há os aspectos visuais intimamente ligados ao conteúdo. Ainda mais especificamente em se tratando da aprendizagem da Geometria Espacial, em que se estudam objetos matemáticos no espaço euclidiano tridimensional, a visualização se torna ainda mais importante. Com relação à experimentação em Geometria, Santos (2007, p. 24), em sua dissertação, escreve:

[...] a geometria pode ser considerada uma área propícia para um ensino que enfatiza a exploração de situações matemáticas a partir de uma abordagem experimental-com-tecnologias. Esse enfoque pode contribuir para a compreensão de relações geométricas sem a necessidade de memorização e utilização de estratégias rigorosamente elaboradas, ou técnicas de resolução analítica e, com as TIs a experimentação passa a obter um papel importante na produção matemática.

Invertendo a percepção anterior, observa-se a emergência da preocupação exposta pelos alunos com a relação **teoria/prática**. Paulo Freire (1998, p. 24) escreve sobre essa relação: “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo”.

Percebe-se de forma explícita no relato da aluna a seguir: “Em quanto sendo aluna encontrei ótimo os materiais com o s quais trabalhamos, logo, na prática como professora é que poderei perceber a necessidade de algumas mudanças” (Aluna 17J).

É imprescindível que haja coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor. Esse é um dos princípios orientadores de um curso de formação de professores (PIRES, 2002).

Dessa forma, visando reverter a coerência entre a formação oferecida e a prática, é importante que, durante o curso, o futuro professor vivencie situações, por exemplo, em que possa refletir sobre como se dá a aprendizagem não só dos alunos, mas também a sua.

Nesse sentido, é aconselhável planejar o MD de forma que permita diferentes estratégias para a interlocução entre o conteúdo e a realidade a ser vivenciada pelos futuros professores. De acordo com Belisário (2001), é preciso haver atividades de caráter teórico-prático. Para tanto, o MD deve ser organizado de tal forma que oriente os alunos, que os faça refletir, discutir, argumentar sobre possíveis dúvidas que venham a surgir em sua vida profissional. Em concordância, Sartori e Roesler (2005, p. 67) ressaltam que:

O material didático deve ser organizado de tal forma que capacite os alunos a aplicarem em suas vidas profissional e cotidiana os conhecimentos que adquiriram e construíram. O conteúdo estudado e a prática profissional devem estar intrinsecamente relacionados, com suas relações identificadas na maneira como o conteúdo é exposto e organizado, nos temas abordados, nas discussões propostas, no tipo de atividades sugeridas, na contextualização, na atualidade e na pertinência do conteúdo bem como na forma escolhida pelo autor para tratá-lo.

Ressalta-se a proposição de atividades que procurem estimular e desenvolver competências de ordem prática. Apresenta-se a seguir a premissa de Ponte (2002, p. 4) em relação à formação de professores de Matemática:

Não basta ao professor conhecer teorias, perspectivas e resultados de investigação. Tem de ser capaz de construir soluções adequadas para diversos aspectos da sua ação profissional, o que requer não só a capacidade de mobilização e articulação de conhecimentos teóricos, mas também a capacidade de lidar com situações concretas, competências que se têm de desenvolver progressivamente ao longo da sua formação – durante a etapa da formação inicial e ao longo da carreira profissional.

Outro aspecto a ser detectado é o uso de *software* como complementar e facilitador do processo de produção matemática no AVA. O *software Cabri-Géomètre II* pode ser usado como um motivador nas atividades propostas como resolução de problemas, bem como teoria-prática, pois leva o aluno a passar por uma série de níveis de pensamento geométrico: visualização, análise, dedução formal e rigor. Santos (2006) comenta a posição dos autores Borba, Malheiros e Zulatto (2007), quando referem-se a importância de uma abordagem experimental em Educação Matemática. Santos escreve que essa pode incentivar estudantes a fazerem tentativas utilizando tecnologias informáticas. No contexto dessa pesquisa, temos como tecnologia o *software* geométrico. A autora – Santos - ainda argumenta sobre a importância desse processo experimental e salienta que a combinação desse processo com “seres-humanos-com-mídias” possibilita o desenvolvimento de atividades mais abertas e investigativas. Segundo (SANTOS, 2006, p.23):

Esse processo experimental pode conduzir alunos a elaborarem conjecturas, formularem hipóteses que podem ser testadas e generalizadas. Esse enfoque é ressonante com a idéia de seres-humanos-com-mídia, uma vez que o *feedback* dado pelas mídias informáticas durante uma experimentação pode gerar uma discussão, talvez de idéias nunca pensadas pelos estudantes.

Os alunos dão esse enfoque em seus depoimentos sobre a importância do *software* em sua aprendizagem. Tomamos como exemplificação o seguinte relato durante o *chat*:

<Aluna X> Fico feliz em conhecer um software, para construir figuras passava um grande trabalho ao realizar os trabalhos com construções geométricas.

Os cursos de formação de professores precisam ser organizados de modo a permitir a seus alunos experiências de aprendizagens que se constituem em desafios intelectuais. Sabe-se que construir os conceitos matemáticos num curso de formação de professores é pertinente, mas desenvolver uma atitude de investigação e de constante questionamento é imprescindível, pois o professor precisa desenvolver uma atitude em relação à experimentação e à inovação.

Como afirma Bauersfeld<sup>21</sup> (1993, citado por SERRAZINA, 2003, p.68): “aquilo que os futuros professores vivem nas suas aulas de matemática, isto é, as suas histórias de aprendizagem, têm uma forte influência na sua filosofia de ensino”

Em síntese, vir a ser professor é um processo permanente e sempre inacabado, como afirma Paulo Freire (1998). Por isso, a Licenciatura precisa ser vista como um porto de passagem e iniciação ao processo de investigar a prática pedagógica em Matemática, condição fundamental para promover sua autonomia profissional e seu próprio desenvolvimento profissional ao longo da carreira.

Na presente análise textual, salienta-se que muitos foram os fragmentos que emergiram dos depoimentos que evidenciam a ênfase dada à categoria estrutura. Concluí-se afirmando que a estruturação apresentada pode estar em concordância com a abordagem – virtualização da sala de aula tradicional – de Valente, já relatada na fundamentação teórica, em que os alunos precisam obedecer a uma estrutura para dar seqüência aos seus estudos. Na adoção dessa abordagem, há uma transferência do que acontece na sala de aula para o ambiente virtual. A ênfase dada a exercícios resolvidos como forma de exemplificação reflete que o MD não assumiu em toda sua potencialidade seu papel de mediador entre alunos e professores. Um dos pressupostos é que, por meio das TICs, os AVAS, usados adequadamente e equilibrando a estrutura do curso, interação – analisada posteriormente – e um certo incentivo ao estudo autônomo, possam promover mudanças e melhorias no processo de aprendizagem dos alunos.

### **5.2.2 Percepção dos sujeitos acerca da navegabilidade**

Sendo a navegação um dos elementos que pode permitir a localização dos conteúdos de forma rápida e sensorial, se faz necessário, para que ela aconteça, estabelecer estratégias de aprendizagem que permitam participação e pesquisa, construindo um espaço no qual a curiosidade do aluno seja sempre aguçada pela busca não só em partes, mas no conjunto de informações que compõem o MD.

---

<sup>21</sup> BAUERSFLED, H. (1993). Remarks on the education of elementary teachers, preservice and inservice. In H. Bauersfeld: Three papers, occasional paper 150 of the IDM, Bielefeld.

Os textos *on-line* podem oferecer atrativos usando o recurso das tecnologias, sobretudo com apelos dos recursos de multimídia, que despertam a curiosidade e podem prender a atenção dos alunos. A multimídia integra a mídia como texto, som, gráficos, animações, vídeo, imagem. Outra forma de apresentação e construção do MD é o uso do hipertexto, que apresenta como características ser um documento digital que permite uma leitura não linear por parte dos alunos. Segundo Pierre Lévy (2006, p.33), em sua definição de hipertexto,

Tecnicamente, um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, seqüências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como numa corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa portanto desenhar um percurso em rede que pode ser tão complicado quanto possível, porque cada nó pode ser, por sua vez, conter uma rede inteira.

Os elementos de hipertexto podem ser enriquecidos com os de hiperídia quando se adicionam elementos de voz, figuras e movimentos aos nós de ligação. Costuma-se chamar, neste caso, multimídia, pois há vários meios de comunicação acoplados aos *links*.

Moran (2005), referindo-se aos meios tecnológicos de comunicação, afirma que eles operam com o sensível, o concreto, principalmente a imagem em movimento, ao tempo em que utilizam a linguagem conceitual, falada e escrita. “Imagem, palavra e música se integram dentro de um contexto comunicacional afetivo de forte impacto emocional, que facilita e predispõe a aceitar mais facilmente as mensagens” (p.159).

De acordo com o exposto acima, pode-se observar que a percepção dos sujeitos frente ao uso de materiais de **multimídia** se faz pertinente. O argumento de incorporar imagens mostra a necessidade de visualização. Tal proposição remete para atividades que podem oferecer *feedback* ao conteúdo exposto ou possibilitar a exploração da Geometria por tentativa e erro, o que leva os alunos a construírem conceitos de forma dinâmica e com manipulação. Tem-se o seguinte relato: “[...] também apresentar, no caso da geometria espacial, uma quantidade de desenhos suficientes para o entendimento do conteúdo” (Aluno 18J).

Vale ressaltar que a ruptura com ações e experiências concretas e de caráter abstrato pode explicar os baixos níveis de pensamento abstrato com que os alunos chegam ao Ensino Superior. Gravina (1996) registra:

[...] os alunos chegam à universidade sem terem atingido os níveis mentais de dedução e do rigor. Raciocínio dedutivo, métodos e generalizações – processos característicos e fundamentais da Geometria – os alunos pouco dominam. Até mesmo apresentam pouca compreensão dos objetos geométricos, confundindo propriedades do desenho com propriedades do objeto.

Oferecer desenhos – figuras geométricas – no ambiente pode facilitar o ajuste das propriedades dos objetos com as imagens mentais que são construídas ao longo do processo de exploração. Os desenhos em movimento criam um ambiente de investigação; os invariantes se destacam, o que se torna uma fonte de conjecturas e de busca de entendimento dos conceitos geométricos em questão. Desta forma, os alunos engajam-se em situações que exigem atitudes que caracterizam o “pensar matemático”.

No depoimento a seguir, o aluno evidencia a importância de múltiplas representações para figuras geométricas que, com isto, se incorporam a imagens mentais da configuração, passando a ser identificadas facilmente em situações diferentes daquelas prototípicas que se apresentam no desenho estático do livro. É a possibilidade de diversidade de imagens mentais.

Principalmente no que se refere à prismas e pirâmides, a materialização desses objetos foi base entre o grupo para a compreensão do conteúdo: com o material planejado ficou mais claro os processos que ocorriam no cálculo de área e do volume de tais figuras (Aluno 1C).

Em concordância com o depoimento do aluno e ainda ampliando a percepção de múltiplas representações com o uso de animação, ressalta-se a declaração da professora que evidencia uma proposta no MD em que seja disponibilizado no ambiente interface com interessantes recursos de multimídia. Ainda para uma melhor compreensão, vale explicar que interface designa um dispositivo para a comunicação entre dois sistemas informáticos distintos. A interface homem/máquina “designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos” (LÉVY, 2006, p. 176). Logo, a interface é tudo aquilo que está entre o usuário e a máquina. Transcrevemos a seguir o relato:

Poderiam ter arquivos animados, explicando os conceitos geométricos. Por exemplo, se vamos explicar os elementos de uma pirâmide a figura poderia ser planejada inicialmente, e depois, passo a passo, ver quem é a altura, os vértices, as arestas, as faces, os tipos de bases possíveis. Com animação e muitas cores o ambiente fica agradável, descontraído e mais interessante. Assim, o aluno percebe de onde as coisas estão saindo e não simplesmente decora nomes e fórmulas. (Professora -tutora do Pólo)

Os recursos de multimídia podem seduzir o aluno e o conectar cada vez mais ao MD. Além do que, ampliam a atenção, já que os apelos sensoriais são multiplicados e comumente inesperados e surpreendentes. Para tanto é preciso que a comunicação máquina/homem “seja intuitiva, metafórica e sensoriomotora, em vez de abstrata, rigidamente codificada e desprovida de sentido para o usuário” (LÉVY, 2006, p.52).

A seguir é apresentado o depoimento da professora-tutora da sede, que relata a utilização de apresentação do conteúdo em *power point* para auxiliar a aprendizagem dos alunos. “Foi disponibilizado no ambiente, alguns arquivos em *power point*, contendo apresentações de alguns conteúdos, ressaltando alguns detalhes importantes [...]”. (Professora-tutora de Sede). Pode-se reconhecer o uso desse programa por ele oferecer ferramentas que possibilitam trabalhos com manipulação de textos, imagens, *links* e outros objetos ao mesmo tempo, de modo fácil e rápido.

Outro aspecto que se salienta nessa unidade de análise é o sistema videoconferência. Consiste em uma discussão em grupo ou pessoa-a-pessoa na qual os participantes estão em locais diferentes, mas podem ver e ouvir uns aos outros como se estivessem reunidos em um único local. Os sistemas interpessoais de videoconferência possibilitam a comunicação em tempo real entre pessoas, independentemente de suas localizações geográficas, em áudio e vídeo simultaneamente.

Com a videoconferência, o professor tem a possibilidade de incluir a sua própria imagem a voz ao vivo. Tem-se ainda a possibilidade de o professor falar em *off* sobre imagens fixas (fotos, gráficos, desenhos), imagens em movimento (em vídeo ou multimídia) e imagens dos alunos nas salas remotas. O planejamento da aula como roteiro audiovisual é uma tarefa fundamental para o professor que vai trabalhar com a videoconferência. Pensar na aula com começo, meio e fim pode ser útil na hora de produzir MD. O relato da aluna enfatiza o uso da videoconferência.

Eu vim de outro curso a distância, atualmente as aulas neste local é oferecido algum material em videoconferência gravadas disponíveis ao aluno no ambiente. Acho que algumas dicas de aulas também poderiam estar dispostas em videoconferências gravadas. (Aluno 16T)

Nota-se na exposição a expressão “videoconferências gravadas”, mas sabe-se que esse sistema de comunicação ocorre em tempo real. Para melhor ilustrar, tem-se o relato da professora-tutora da sede que usa o termo vídeo-aula que talvez seja mais apropriado, porque esse pode ser disponibilizado no ambiente para o aluno. O vídeo possui características de portabilidade, acessibilidade e flexibilidade de uso que são muito significativas. O MD, nesse contexto, pode ser assistido muitas vezes e o aluno pode fazer parada, fazer anotações, voltar. Contudo, sua elaboração requer muito tempo de dedicação o que, às vezes, pode ser um obstáculo para a implementação num curso EaD. A professora relata, em seu depoimento, essa dificuldade de tempo.

Poderia ter mais vídeo-aulas, porém tendo em vista uma só pessoa para fazer várias atividades ao mesmo tempo, ficou um pouco prejudicada essa parte, o fato de o curso ainda estar no início, e tudo se formando se preparando, fez com que algumas coisas não ficassem prontas em tempo hábil da realização da disciplina no semestre (Professora- tutora da Sede).

O papel da tutoria é fundamental, nota-se sua preocupação com a elaboração de MD, mesmo não sendo sua função, mas como constatado a professora-tutora da sede o fazia. Ainda destaca-se a competência tecnológica para agir com naturalidade, agilidade e aptidão no ambiente. A tutora da sede se mostrou uma pesquisadora da rede, que buscava em *sites* assuntos pertinentes a disciplina e as dúvidas dos alunos.

Ainda na categoria navegabilidade, o **livro didático** aparece como material impresso. Trata-se da utilização do livro que serve de guia para o aluno. Constata-se a seguir nos depoimentos dos sujeitos da pesquisa.

[...] foi utilizado o livro do Iezzi – Fundamentos de Matemática Elementar Volume 8 – Geometria Espacial (Aluno 11T).

O material didático base utilizado na disciplina de Geometria Espacial é o livro de Geometria Espacial da Coleção Fundamentos de Matemática Elementar, Vol.10, dos autores Osvaldo Dolce e José Nicolau Pompeu (Professora-tutora do Pólo).

A adoção do livro se justifica pela facilidade do manuseio e pela sua larga utilização. Contudo tem-se como um dos limites desse tipo de material a visão estática, sem o recurso de mostrar com clareza uma seqüência de ações de vários ângulos, como no vídeo, por exemplo.

A importância da categoria navegabilidade evidencia que o uso de multimídia pode contribuir para a aprendizagem. O aluno pode navegar pelo assunto tratado, procurando aprofundar seus conhecimentos e até mesmo sanar dúvidas. Portanto, a EaD precisa oferecer MD com recursos *on-line* variados, como salientam os sujeitos. O MD precisa ser atrativo, fácil de usar, amigável, não discriminatório, eficiente, permitir uma aprendizagem com qualidade. Emerge nesse momento os OA como propostas para o MD, com suas características destacadas na fundamentação teórica.

Vale salientar, nesse momento, que todas as vantagens que um sistema de navegação pode oferecer não adiantam sem a existência de um novo tipo de aluno – o aprendiz, o que está em concordância com o depoimento do aluno: “[...] sendo que o discente tem que estar entusiasmado e ousado” (Aluno 5 J). Ele precisa construir ou reconstruir seu conhecimento, pesquisar e ser um agente de sua aprendizagem, o que exige dele grande autonomia.

### 5.2.3. Percepção dos sujeitos acerca do discurso

A categoria discurso está profundamente relacionada às demais estabelecidas no presente trabalho. Trata-se daquela categoria que estabelece a comunicação ente os sujeitos. Passa-se à interpretação sobre os pontos mais marcantes deste tema.

Uma das características marcantes que aparecem no depoimento da aluna é a **linguagem** do material. Para ela, o material precisa cumprir não apenas seu aspecto comunicativo mas, através de linguagem clara, possibilitar a aprendizagem e motivar o aluno. Segue seu relato: “[...] e um texto mais elaborado, que desperte no aluno vontade de seguir o estudo até compreender o que está sendo passado” (Aluno 10T).

Em referência ao posicionamento da aluna, destaca-se a necessidade de produzir MD que apresente uma linguagem objetiva, direta e compreensível, assim como a linguagem audiovisual – salientada na categoria navegabilidade.

Para a elaboração de um texto, faz-se necessária uma linguagem que mantenha a atenção do aluno. Para isso, precisa ser simples, de fácil compreensão, apropriada e correta, evitando o excesso de nomenclaturas científicas. Dessa forma, pode-se ter um MD que provoque o interesse, apresente perguntas favorecendo a reflexão, debates e indagações críticas (SARTORI e ROESLER, 2005).

Outro depoimento reforça a percepção dos alunos em relação à necessidade de melhoria do material, destacando a importância da linguagem: “O material apresentado deve ser detalhado em conteúdo e explicação. Com linguagem simples e de fácil entendimento” (Aluno 13T).

Os relatos dos alunos em relação à linguagem pode estar ligada ao livro-texto, material usado como suporte na disciplina. Não foi elaborado um material impresso especificamente, portanto, como relatado anteriormente na fundamentação teórica, existem limitações referentes à aprendizagem com o uso desse tipo de material.

A utilização de materiais impressos para a EaD precisa ter uma estrutura didática compatível com as necessidades dos alunos e também estar em consonância com a metodologia do curso. De acordo com Kramer (1999<sup>22</sup>, citado por SARTORI e ROESLER, 2005, p. 30), os textos produzidos para essa modalidade

---

<sup>22</sup> KRAMER, E.W.C. **Educação à distância**: da teoria à prática. Porto Alegre: Alternativa, 1999.

[...] se diferenciam dos livros tradicionalmente usados para ensinar. Não estão limitados a comunicar idéias, dados, conceitos, princípios, informações fatuais integrantes de um campo de conhecimento ou disciplina. Neles esses elementos se encontram permeados por outros de natureza metodológica que oportunizam a condução da aprendizagem autônoma de modo significativo e estruturado.

Em relação à necessidade de um material que tenha um discurso dialógico, vemos, no depoimento da aluna, sua percepção em relação a esse tipo de comunicação:

Como estudo sempre sozinha, sinto a falta de um material que se comunicasse melhor com o aluno, como de Álgebra ou de Elementar II que são materiais que “conversam” com o aluno, mostram o conteúdo sob vários ângulos. ( Aluno 10T)

Nesse contexto, o MD precisa ter uma linguagem que quebre a característica monológica do livro que separa produtores e leitores. Os materiais produzidos para a EaD precisam ser elaborados de forma que a relação entre aluno e professor adquira dialogicidade ao abrir espaço para a palavra do outro, conforme Freire (2000).

Tem-se, então, o caráter dialógico do MD para sua efetiva contribuição em um curso a distância. Sartori e Roesler (2005, p. 63) salientam como pode ser a produção desse material:

[...] um curso a distância seria ancorado na produção e oferta de materiais didáticos concebidos e organizados para provocar oportunidades para o exercício interpretativo e imaginativo, ao permitir que professores e estudantes não se guiem mais pelos tradicionais papéis de transmissores e receptores de informação, mas compartilhem processos de produção de sentidos.

Num ambiente virtual, a ação dialógica propiciada pelo MD favorece a interação dos alunos com o objeto em estudo e com os outros sujeitos. É através de um diálogo problematizador que o MD pode desenvolver nos alunos uma “postura crítica que o diálogo implica; a sua preocupação em apreender a razão de ser do objeto que medeia os sujeitos dialógicos” (FREIRE, 2000, p. 81).

Na unidade de análise **interação**, observa-se que o estudo em grupo favoreceu a aprendizagem. Conforme afirmado na fundamentação teórica no item sobre material impresso, em concordância com a visão de Soletic (2001), o livro-texto tem como características a pouca interatividade. O material é útil muito mais para a leitura do que para momentos de interação. “Posso afirmar que se não fosse a interação com meus colegas as dificuldades seriam maiores do que foram (Aluno 8T). Nota-se, então, a observação do sujeito quando questionado sobre o que poderia melhorar no MD: ele cita a complementação com materiais lúdicos e enfatiza a interação.

A interação entre os alunos motivou um ambiente fértil para a aprendizagem. “Percebi que a relação foi boa com estudos em grupo ficou mais fácil entendermos melhor este material didático” (Aluno 15T). Percebe-se, em concordância com Vygotsky (1998), que a compreensão em relação ao MD depende do aprendizado<sup>23</sup> que o aluno realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com os outros. Segundo a teoria histórico-cultural, o indivíduo se constitui enquanto tal não somente devido aos processos de maturação orgânica mas, principalmente, através de suas interações sociais, a partir das trocas estabelecidas com seus semelhantes. “Aos alunos era pedido que formassem grupos de estudo” (Professora-tutora da sede).

O MD em ambientes virtuais pode facilitar a interação social, viabilizar a aprendizagem individual através dos intercâmbios em grupo e possibilitar a criação coletiva de um conhecimento compartilhado.

Neste novo modelo, é possível cada estudante interagir com o professor e com o MD, assim como é possível interagir também com outros estudantes. O aluno pode aprender diretamente com o MD ou através da troca com outro aluno, sem ser necessária a presença física do professor para apresentar o material. A seguir, transcreve-se um depoimento que ressalta a importância da troca em grupo e com o material disponibilizado: “Nosso grupo de estudo, de 4 integrantes, sempre utilizava os materiais disponibilizados pelo CLMD sendo de extrema importância para que conseguíssemos entender o conteúdo” (Aluna 9 T).

Silva (2000), nos fundamentos da interatividade, enfatiza a participação-intervenção como um aspecto a ser considerado para a efetiva interação. Pode-se afirmar que o MD precisa favorecer a dinâmica entre as ações do aluno e reação do ambiente, no sentido muito além daquele em que a proposta seja simplesmente informar sobre “acerto” ou “erro” frente à ação do aluno, não fornecendo nenhuma contribuição ao processo de aprendizagem. Salienta-se o relato do aluno: “[...] uma complementação com materiais lúdicos para que houvesse uma maior interação com o conteúdo em si” (Aluno 1C).

O que se quer destacar é o quanto o processo de aprendizagem se ampara na ação do sujeito sobre o objeto. São os desequilíbrios entre experiência e estruturas mentais que fazem o aluno avançar no seu desenvolvimento da aprendizagem, e Piaget (1973) procura mostrar o quanto este processo é natural. O novo objeto de conhecimento é assimilado pelo aluno através de estruturas já constituídas. “Pela assimilação, quando o sujeito age sobre o objeto,

---

<sup>23</sup> O termo aprendizado deve ser entendido num sentido mais amplo do que na língua portuguesa. Quando Vygotsky fala em aprendizado ele se refere tanto ao processo de ensino quanto ao de aprendizagem, isto porque ele não acha possível tratar destes dois aspectos de forma indiferente.

esse não é absorvido pelo objeto, mas o objeto é assimilado e ‘compreendido’ como relativo às ações do sujeito” (Piaget, 1973, p. 69). O “novo” produz conflitos internos, que são superados pela acomodação das estruturas cognitivas, e o objeto passa a ser percebido de outra forma. Neste processo dialético é construído o conhecimento. O meio social tem papel fundamental na aceleração ou retardamento deste desenvolvimento. Piaget (1998, p. 148-149) destaca que “a vida em grupo é a condição indispensável para que a atividade individual se discipline e escape da anarquia: o grupo é ao mesmo tempo o estimulador e o órgão de controle.”

O gráfico representa os aspectos a serem melhorados a partir da interpretação dos depoimentos dos sujeitos.

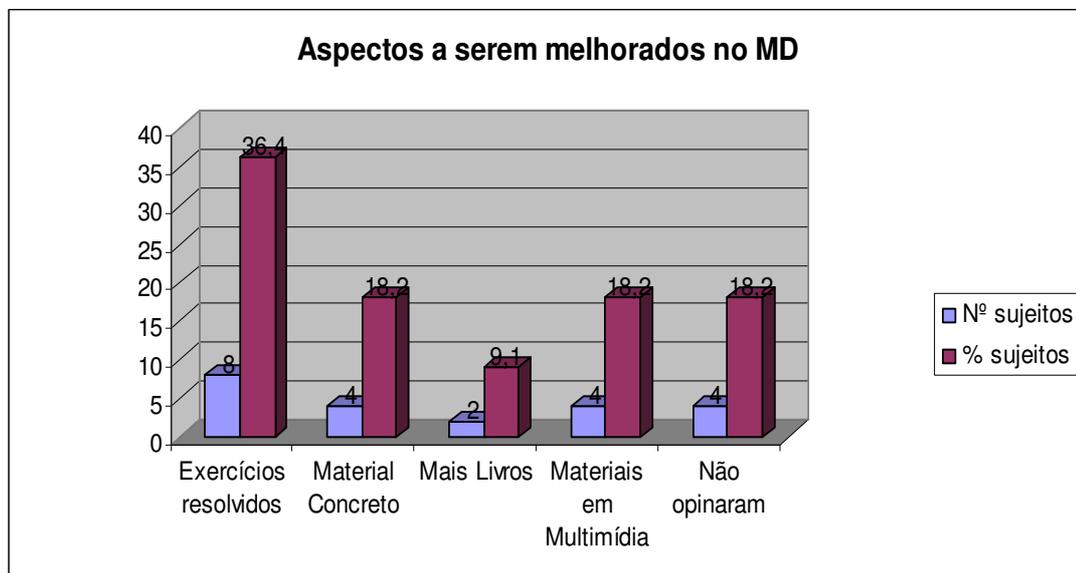


Gráfico 2 - Aspectos a serem melhorados  
Fonte: A Autora (2007)

Há, ainda nessa unidade de análise, os depoimentos em relação ao ambiente *wiki* – todas atividades desenvolvidas nesse ambiente estão no item 4.4. Mesmo, esse sendo explorado num pequeno espaço de tempo, foi bastante aproveitado tanto na primeira turma quanto na reoferta da disciplina. Os diálogos dos *chats* mostram a contribuição e a interação promovida. Portanto, a interação dialógica pode contribuir para que os participantes se encontrassem em posição de interlocutores, através da escrita autoral.

Conforme Borba, Malheiros, Zulatto (2007, p. 31): “Os membros de um grupo [...] assumem papéis de protagonistas ao se tornarem atores que produzem conhecimento, que aprendem e também ensinam e não se limitam a meros fornecedores de informações e materiais.”

A interação foi permitida mesmo com diferentes níveis de conhecimentos prévios. De acordo com a teoria histórico-cultural de Vygotsky (1998), a colaboração entre os pares é uma ação imprescindível para a aprendizagem, pois expressa a heterogeneidade presente nos grupos e ajuda a desenvolver estratégias e habilidades de solução de problemas em virtude do processo cognitivo implícito na interação e na comunicação. Tais aspectos podem ser confirmados a seguir:

<Aluno K> Acho que essa é uma oportunidade que temos, onde o uso de nova tecnologia nos motiva e faz com a gente conheça mais sobre o conteúdo.

Ainda o aluno em outro momento relata sobre sua dificuldade de como editar sua construção no ambiente.

<Aluno K> O trabalho envolveu grande esforço, muita dedicação e algum cansaço, mas posso dizer que foi gratificante, mesmo não sendo considerado na avaliação da disciplina. A postagem foi difícil.

<Aluno J> Devo dizer que não sabia o que era Épura antes da leitura. Interessante.

Procurou-se, nesta seção, apresentar aspectos que vieram à tona sobre a categoria discurso. Ficou bastante evidente que tal categoria faz parte do ambiente em que está sendo oferecida a disciplina de forma não totalmente satisfatória. No discurso do MD, a linguagem é percebida como aspecto a ser melhorado. Tal conclusão pode ser pela utilização do livro-texto como material-base. A interação proporcionada pelo MD para fazer a mediação entre os sujeitos se consolidou por intermédio dos estudos em grupo e do ambiente disponibilizado pela pesquisadora.

A importância da tutoria apresenta-se nos depoimentos sobre as discussões e explicações para compreensão dos MD. A ajuda aos alunos para que planejassem seus trabalhos e a organização de grupos de estudos. Ou seja, a tutoria existente, comenta os trabalhos realizados pelos alunos; corrige as avaliações escritas dos alunos; ajuda os alunos através de explicações para que compreendam os materiais do curso; responder as questões sobre a instituição, ou quando não competente para tal, repassa para quem for competente para fornecer tal resposta; auxilia os alunos para que planejem seu trabalho; organiza encontros para palestras, encontros ou simplesmente avaliações e discussões; fornece informações principalmente por e-mail; encaminha dúvidas para o professor responsável pelo curso; mantém atualizada as informações no ambiente; serve de intermediário entre a instituição e os alunos.

## 6 CONCLUSÕES

A articulação entre o referencial teórico e a prática investigativa sobre o MD em AVAs em um curso de Licenciatura em Matemática, mais especificamente na disciplina de Geometria Espacial oferecido a distância, demandou profundas reflexões. A pesquisa possibilitou refletir, de forma contextualizada, sobre aspectos pertinentes para a elaboração/construção do MD.

Cabe lembrar que as conclusões a que se chegou com a finalização deste trabalho não têm a pretensão de propor um ponto final à temática estudada. Espera-se, sim, que através da elucidação daquilo que foi analisado no transcorrer desse percurso, possa-se despertar, em outros pesquisadores, novas reflexões e questionamentos acerca do tema em questão.

Comunicar matematicamente, ensinar e aprender Matemática, enfim, fazer Matemática são ações educacionais fortemente influenciadas por tradições. Existe uma cultura que cerca a área cuja existência afirma que “ensinar e aprender” Matemática são difícil e exige a “presença” física do professor para que haja diálogo. Entre as inquietações da pesquisadora essa questão estava incluído. Como um curso totalmente a distância poderia propiciar uma aprendizagem Matemática com qualidade aos alunos?

É prudente afirmar que, na realização deste trabalho, algumas limitações surgiram. Cabe considerar, como primeira, o campo de observação constituído por uma disciplina de curso de Graduação de uma Instituição Pública de Ensino Superior. Evidentemente, uma pesquisa no contexto geral do curso, isto é, em todas as disciplinas, poderá apresentar resultados diferentes dos obtidos nesta investigação. Um segundo limite está relacionada à deficiência de referencial teórico especificamente sobre cursos oferecidos a distância de Licenciatura em Matemática, em especial os referentes às propostas de MD para essa graduação. São necessárias mais pesquisas nessa área. A relevância deste trabalho está em evidenciar possibilidades, limites, desafios, avanços, que podem contribuir para propostas em Educação Matemática a Distância.

Os resultados observados trazem contribuições sobre MD de forma que se enfatize a interação. Contudo, como esperado, a pesquisa não trouxe respostas exatas aos questionamentos feitos, pelo simples fato de que respostas não existem quando trabalhamos com questões que envolvem o comportamento humano e ainda sua relação com o MD no ambiente virtual. No entanto, contribui para iluminar o pensar crítico sobre velhas questões educacionais que se revestem de novas roupagens na Era da Informação, e servirá para

contribuir com discussões para elaboração de MD interativo em cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos a distância.

O objetivo, nesse momento é de buscar apontar as considerações a que se chegou no final do trabalho. Não se trata de seguir um conjunto de regras para elaboração de MD interativo, mas de reiterar alguns aspectos que se julgam necessário para que o mesmo se constitua como MD interativo. Conforme argumentado ao longo dessa dissertação e em consonância com Belisário (2001), a produção de MD figura como um dos problemas mais importantes no que diz respeito ao desenvolvimento da EaD.

O MD disponibilizado em AVAs deve primar a possibilita de liberar a inteligência humana das tarefas rotineiras, permitindo ao aluno aprendiz desenvolver suas competências. Desse modo, a adoção de múltiplas mídias no processo de produção do MD também está relacionada aos múltiplos saberes e formas de ensinar e aprender de cada professor, e de cada aluno. Nesse contexto, observa-se que a adoção do livro-texto como suporte na disciplina, mesmo sendo uma mídia que apresenta limitações em relação à interação, foi percebida como satisfatória.

Contudo, os depoimentos apontaram a necessidade de interação entre os alunos e entre esses e os professores-tutor para efetivar sua aprendizagem. É nesse sentido que o marco referencial teórico sobre interação, aprendizagem e conhecimento apoiado nas concepções sócio-construtivistas interacionistas revela-se flexível a contextos diversos e dialeticamente abertos a novos aportes que enriquecem seu significado.

Como plataforma para oferta do curso a instituição adotou o *Moodle*. Trata-se de uma plataforma que pertence a um projeto de contínuo desenvolvimento e que serviu para apoiar o projeto de EaD baseado numa perspectiva social construtivista que envolveu possibilidades de troca de informações e de colaboração em atividades cujas as reflexões e críticas puderam ser compartilhadas entre os usuários do sistema.. Pode-se dizer que essa plataforma de aprendizagem contribuiu muito com a pesquisa, pois é compatível com objetos de aprendizagem e possui muitas funcionalidades em comparação com outras plataformas, assim foi possível usar mais estratégias didáticas como, por exemplo o *Wiki*, disponibilizado pela pesquisadora, que mesmo não sendo usado o *Wiki* do *Moodle*, muito contribui para a disciplina e com certeza será usado como material de apoio para outras turmas.

Os resultados analisados demonstram, ainda, a necessidade de novas estratégias pedagógicas com trocas de saberes, interações e uma multiplicidade de formas para desenvolver o conteúdo. Assim sendo, o uso integrado de diversas mídias, desde a leitura de

texto escrito até assistência e/ou participação dos alunos em materiais audiovisuais, pode contribuir para a aprendizagem.

Fica evidenciado por esta pesquisa que a partir dos posicionamentos dos sujeitos sobre a necessidade do uso de diferentes mídias existe a necessidade de alguns aspectos para elaboração do MD que possam contribuir para interatividade efetivando assim a aprendizagem. São eles: o uso de mídia impressa, levando em consideração o processo de elaboração que deve ser específico para um curso EaD; o uso conjugado de imagens, sons e textos, o que pode gerar uma discussão hipertextual; o uso de *software* educacional para construção, visualização e apoio à aprendizagem Matemática; aulas em videoconferência para maior interação; aulas audiovisuais e recursos que não estão diretamente ligados ao ambiente, como materiais manipulativo, também podem ser utilizados e se mostrarem presentes, virtualmente, no “fazer Matemática” a distância.

Assim, através das múltiplas mediações, é possível explorar intensamente os espaços interativos, reforçando a comunicação de forma dialogada. Cabe ressaltar que o potencial e a facilidade de um MD evidenciar a interatividade não se restringe aos recursos tecnológicos, considerados como meros instrumentos, mas, sim, na conscientização do professor e do aluno de agir sobre esta possibilidade de mediação pedagógica e de interatividade virtual.

Pode-se generalizar a partir das conclusões que a elaboração de MD para cursos oferecidos na modalidade EaD *on-line* precisa se apoiar em recursos computacionais, em que situa-se o aluno no centro do processo. Para isso é relevante ter ambientes que possam potencializar o desenvolvimento de habilidades e competências de seus usuários, proporcionado a eles vivenciar novas abordagens educacionais. Nesse contexto não é suficiente criar páginas e disponibilizar informações, é preciso incentivar, estimular as interações e estabelecer compartilhamento de conhecimentos.

É interessante colocar nesse momento, o papel do professor ou do tutor de fundamental importância. Porta-se como provocador cognitivo, estando presente no ambiente, estimulando a participação sem obrigar o aluno. Essa questão constitui desafios para professor e equipe tutorial, que além do mais, precisa estar em consonância com a tarefa de assegurar a viabilidade da proposta pedagógica.

A interpretação do *corpus* e os resultados da pesquisa permitem afirmar que a presente investigação trouxe contribuições relacionadas à percepção dos sujeitos frente ao MD no ambiente virtual. Os resultados indicam, tomando como base alguns aspectos aqui sugeridos, que se pode efetivar um ambiente com condições mais favoráveis para a aprendizagem de qualidade.

Finaliza-se, então, este trabalho, acreditando que sua contribuição decorre da possibilidade de que os professores e as pessoas envolvidas com a elaboração de MD para cursos em EaD, com suporte em ambientes virtuais possam, após uma leitura crítica deste, analisar suas práticas, repensar e reelaborar o MD com mais interatividade, se assim julgarem necessário

## **7 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Recomenda-se, a título de sugestão, como desdobramento desta pesquisa, a aplicação da investigação sobre MD em outros contextos e níveis educacionais, de modo a gerar princípios que orientem a elaboração do mesmo.

Sugere-se, ainda, o desenvolvimento de trabalhos futuros, de forma interdisciplinar, ampliando os objetivos e diversificando os meios e contextos desta dissertação, com o objetivo de alargar o leque de observação, contemplando pesquisas na área da Educação Matemática a Distância.

Especificamente na disciplina de Geometria Espacial, uma questão que surgiu no momento da realização dos *chats* foi: Como compartilhar construções geométricas de maneira simultânea à fala?

Muito tem se pensado sobre as transformações que as tecnologias informáticas vêm acarretando na produção Matemática, o que demanda que mais pesquisas sejam desenvolvidas sob diferentes enfoques. E, com a ascensão das tecnologias digitais, novas questões se apresentam no âmbito da aprendizagem como desafios a serem investigados. É pertinente também a ação de propostas alternativas como a da pesquisadora. Existe a necessidade de efetivar ações na EaD para a consolidação dessa modalidade com qualidade de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, Joni de Alemida. A Educação Matemática, a Internet e a exclusão Digital no Brasil. **SBEM - Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. ano10, n.14, agosto, 2003.

ARETIO, Lorenzo Garcia. **La educación a distancia: de la teoría e la práctica**. Barcelona: Ariel, 2001.

BARRIEL, M.A. Compartilhando e construindo conhecimento matemático: análise do discurso nos chats. **Bolema**. ano 17, n.22, p.1-17, 2004.

BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo; SILVA, Vinícius Teixeira da. Comunicação Digital para Matemática. **RENOTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v.3, n.2, nov. 2005.

BELISÁRIO, Aluizio. **Educação a distância & Internet: a virtualização do ensino superior**. Rio de Janeiro: Associação de Docentes da UERJ. 2001.

BICUDO, M.A.V. **Intersubjetividade e Educação**. Didática. São Paulo: 1979.

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALTEMPI, Marcus Vinicius; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Internet Avançada e Educação Matemática: novos desafios para o ensino e aprendizagem on-line. **RENOTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v. 3, n. 1, maio, 2005.

Disponível em:

< [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a28\\_edumatematica.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a28_edumatematica.pdf) >

Acesso em: 14. jan.2008

\_\_\_\_\_.MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Lei n. 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. São Paulo: Brasil, 1996.

DEMO, Pedro. **Questões para Teleeducação**. Petrópolis: Vozes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento e Aprendizagem na Nova Mídia**. Brasília: Plano, 2001

\_\_\_\_\_. **Complexidade e Aprendizagem – A dinâmica não linear do conhecimento.** São Paulo: Atlas, 2002b.

\_\_\_\_\_. **Nova mídia e educação:** incluir na sociedade do conhecimento. Brasília: 2005.

Disponível em:

[http://www.telecongresso.sesi.org.br/templates/capa/TextoBase\\_4Telecongresso.doc](http://www.telecongresso.sesi.org.br/templates/capa/TextoBase_4Telecongresso.doc). Acesso em: 10. maio.2007

\_\_\_\_\_. **Educação superior no século XXI:** direito de aprender. Brasília: 2005. Disponível em: <http://www.pucrs.br/reflexões/encontros/pdf> Acesso em: 10. maio.2007.

DIAS, Paulo. **Pedagogia Colaborativa.** In. DIAS, Ana Augusta Silva; GOMES, Maria João (Orgs.). E-learning para e-formadores. Minho: TecMinho, 2004

FREIRE, Paulo. **Por uma pedagogia da pergunta.** 4.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido.** 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da Esperança:** um reencontro com a pedagogia do oprimido. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000a.

\_\_\_\_\_. **À sombra desta mangueira.** São Paulo: Olho d'Água, 2000b.

FORGRAD- **Educação a distância (EAD) na graduação:** as políticas e as práticas. 2001. Disponível em: <http://prograd.ufpr.br/forgrad>. Acesso em: 14. maio.2007.

FRUTIGER, Adrian. **Sinais e Símbolos:** desenho, projeto e significado. São Paulo: Martins.

GRACIAS, Telma Aparecida de Souza. **A Reorganização do pensamento em um curso a distância sobre Tendências em Educação Matemática.** 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. IV Congresso RIBIE. Brasília: 1998.

Disponível em: [http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/mundo\\_mat/tecmat/artigos/artigos.htm](http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/mundo_mat/tecmat/artigos/artigos.htm)

Acesso em: 14. maio.2007.

HODGSON, Arlete. A. **Ambiente Virtual de Aprendizagem Colaborativa**: para Curso Normal Superior, Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis: 2001.

LEIFHEIT, Marcelo; NASCIMENTO, Lisandra. Análise de um curso a distância que utilizou uma nova ferramenta de Courseware chamada Moodle. **RENOTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: 2005.

Disponível em:

< [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a40\\_ferramentamoodle\\_revisado.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a40_ferramentamoodle_revisado.pdf)>

Acesso em: 14. jan.2008.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. 4.ed. São Paulo: Loyola, 2003.

\_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2007.

\_\_\_\_\_. **O que é virtual?** São Paulo: Ed.34, 2005.

LITWIN, Edith. **Tecnologia educacional**: política, história e propostas. Porto Alegre: ArtMed, 2001.

LOBO, F. S. **Educação a distância**: regulamentação. Brasília: Plano, 2000.

LÜDKE, M & ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Métodos de Coleta de Dados**: observação, entrevista e análise documental. In: Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.1986.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

MAÇADA, Débora Laurino. **Rede virtual de aprendizagem – interação em uma ecologia digital**. 2001. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – UFRGS, Porto Alegre: 2001.

MEC/SEED/PROINFO. **Diretrizes**.

Disponível em: < [http://www.proinfo.gov.br/conheca\\_o\\_proinfo/html\\_1100\\_diretrizes](http://www.proinfo.gov.br/conheca_o_proinfo/html_1100_diretrizes)>.

Acesso em: 14 jan.2008.

MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em Matemática**: Registros de Representação Semiótica. 1. ed. Campinas SP. Papirus, 2003.

MELO, Luiz Elpídio de. **O hipertexto na aprendizagem do cálculo diferencial e integral**. 2002. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. UFSC, Florianópolis, Santa Catarina. Disponível em <<http://teses.eps.ufsc.br>>. Acesso em 15 jan. 2005.

MINAYO, M.C.S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 19.ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAN, José Manuel. **Para onde caminhamos na educação?**. São Paulo: 2005. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/caminhamos.htm> > Acesso em: 14 jan.2008.

\_\_\_\_\_. **Tendências da educação online no Brasil**. São Paulo: 2005. Disponível em:< <http://www.eca.usp.br/prof/moran/tendencias.htm>> Acesso em: 5 jan.2008.

\_\_\_\_\_. **O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD – uma leitura crítica dos meios**. São Paulo: 2001. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran> Acesso em: 05 maio.2007.

MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Distance education**: a system view. EUA: Wadsworth, 1996.

MORAES, Roque. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**. Bauru, 2003, v.9, n.2, p.191-211. Disponível em: <http://www4.fc.unesp.br/pos/revista/vol9num2.htm> . Acesso em: 5 abr.2007.

\_\_\_\_\_a. **Da noite ao dia**: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais. Porto Alegre: 2006. Disponível em: < <http://br.groups.yahoo.com/group/educem2006teoriaepratica/files/02-leiturasdialogos/01-textosparaleitura/>> Acesso em 23 dez.2006.

\_\_\_\_\_ b. **No ponto final a clareza do ponto de interrogação inicial:** a construção do objeto de uma pesquisa qualitativa. Porto Alegre: 2006. Disponível em:  
< <http://br.groups.yahoo.com/group/educem2006teoriaepratica/files/02-leiturasdialogos/01-textosparaleitura/>> Acesso em 23 dez.2006.

\_\_\_\_\_ c. **Expressando os resultados da pesquisa.** Porto Alegre: 2006. Disponível em:  
<http://br.groups.yahoo.com/group/educem2006teoriaepratica/files/02-leiturasdialogos/01-textosparaleitura/> > Acesso em: 23 dez.2006.

\_\_\_\_\_ d. **Teoria e Pesquisa.** Porto Alegre: 2006. Disponível em:  
< <http://br.groups.yahoo.com/group/educem2006teoriaepratica/files/02-leiturasdialogos/01-textosparaleitura/>> Acesso em: 23 dez.2006.

NEDER, Maria Lucia Cavalli; POSSARI, Lucia Helena V. Oficina para produção de material impresso. In: Martins, Onilza Borges (org.). **Curso de formação em educação a distância:** Educação e comunicação em educação a distância. Módulo3, Curitiba: UNIREDE, 2001.

NÓVOA, Antonio. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. In: **Educação e Pesquisa.** São Paulo, v.25, n.1, 1999.

OKADA, Alexandra. Desafio para EAD: Como fazer emergir a colaboração e cooperação em ambientes virtuais de aprendizagem? In: SILVA, Marco (Org.). **Educação online:** teorias, práticas, legislação e formação corporativa. Rio de Janeiro:Loyola, 2003.

PAVANELLO, Regina Maria; ANDRADE, Roselli Nozaki Grave de. Formar Professores para Ensinar Geometria: um desafio para as Licenciaturas em Matemática. **Educação Matemática em Revista.** Revista da Sociedade Brasileira de Matemática. ano 9. Edição Especial. Março de 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos.** Rio de Janeiro: Forense, 1973.

\_\_\_\_\_. Jean. **Sobre a pedagogia.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PINHO, Denise de Sena; RIBAS, Elisângela; LAHM, Regis Alexandre. **Objeto Educacional:** uma proposta para Licenciatura em Matemática. Disponível em:  
<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/418200711733AM.pdf> Acesso em: 20 nov.2007.

\_\_\_\_\_. Denise de Sena; RIBAS, Elisângela; LAHM, Regis Alexandre. Ambiente Virtual: uma proposta para construção de material didático. **RENOTE – Revista de Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre. v.5, n.1, julho de 2007.

PIRES, C. M. C. Novos Desafios para cursos de Licenciatura em Matemática. In: **Educação em Revista**, São Paulo: ano7, n.8, p.10-15, 2000.

PONTE, João Pedro da. OLIVEIRA, Hélia. VARANDAS, José Manuel. **As novas tecnologias na formação inicial de professores: análise de uma experiência**. Portugal: 2007. Disponível em: < <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte>.> Acesso em: 14 jan.2008.

RODRIGUES, Rosângela Schwarz. **Modelos de avaliação para cursos de ensino a distância: estrutura, aplicação e avaliação**. 1998. Dissertação de Mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis  
Disponível em :< <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/roser/index.htm> >  
Acesso em: 14 jan.2008.

SANTOS, Silvana Cláudia. **A Produção Matemática em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: o caso da geometria Euclidiana Espacial**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

SANTOS, G. L. **Módulo Integrado III – Meios e Materiais para a Educação a Distância**. SESI/UnB. Brasília: 2001. Disponível em: < <http://www.openu.com> > Acesso em: 05 maio. 2007.

SARTORI, Ademilde; ROESLER, Jucimara. **Educação Superior a Distância: Gestão da aprendizagem e da produção de materiais didáticos impressos e on-line**. Tubarão: Ed.Unisul, 2005.

SERRAZINA, Lurdes. A Formação para o Ensino da Matemática: perspectivas futuras. **Educação Matemática em Revista** – Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. ano 10 – n.14. agost. 2003.

SILVA, Marco (Org.). **Sala de Aula Interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

\_\_\_\_\_. **O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online.** In: Avaliação da Aprendizagem em Educação *Online*. São Paulo: Loyola, 2006.

SOLETIC, Angeles. A Produção de Materiais Escritos nos Programas de Educação a Distância: Problemas e Desafios. In: LITWIN, Edith (Org.). **Educação a distância:** Temas para debate de uma agenda educativa. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2001.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; MORO, Eliane Lourdes da Silva; ESTABEL, Lizandra Brasil. O professor e os alunos como protagonistas na educação aberta e a distância mediada por computador. **Educar**. Curitiba: 2003.

Disponível em: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/2121/1773>

Acesso em: 15 jan. 2008.

TAROUCO, Liane; FABRE, Marie-Christine; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp.

**Reusabilidade de objetos educacionais.** Porto Alegre: 2003. Disponível em:

[http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie\\_reusabilidade.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/fev2003/artigos/marie_reusabilidade.pdf)

Acesso em: 10 maio.2007.

\_\_\_\_\_. **Objetos de Aprendizagem para M-learning.** Porto Alegre:

2004. Disponível em

<[http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf) .> Acesso em

12 maio.2007.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do Computador na Educação.** São Paulo: 2003.

Disponível em: < <http://www.proinfo.gov.br> > Acesso em: 05 maio.2007.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente:** o Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WILEY, David A. **Learning Object and Sequencing Theory.** Tese de doutorado defendida na Brigham Young University. Junho de 2002. Disponível em:

< <http://davidwiley.com/papers/dissertation.pdf> > . Acesso em: 12. maio. 2007.

**ANEXO A – Questões de pesquisa**

Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

**“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Questões de Pesquisa:**

**Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado no curso, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?
2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?
3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Física  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

**TÍTULO DA PESQUISA**

**“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Questões de Pesquisa:**

**Espaço Exclusivo para Professores**

1. Quais os materiais didáticos que são apresentados no curso virtual? Existem tipos diferentes de materiais?
2. Como o material didático possibilita a interação entre os participantes do ambiente virtual de aprendizagem? De que forma os alunos são estimulados a participar a partir dos materiais didáticos?
3. Que ferramentas são utilizadas para avaliar a interação dos alunos com o material didático? Quem analisa esse relatório?
4. Em que aspectos você percebe que poderia ser melhorado o material didático disponibilizado em ambientes virtuais para a construção do conhecimento?

**ANEXO B – Respostas das questões**

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

**“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

Obs: Material didático de Geometria Espacial

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

Questões de Pesquisa:

**Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Bastante completo, com a possibilidade de visualização de vários ângulos da imagem, fazendo, assim, com que fosse possível absorver diversos conhecimentos. Poderia ter sido proporcionado, como elemento extra, algum material que possibilitasse o contato de uma forma concreta com o conteúdo.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Principalmente no que se refere à prismas e pirâmides, a materialização desses objetos foi base entre o grupo para a compreensão do conteúdo: com o material planejado ficou mais claro os processos que ocorriam no cálculo da área e do volume de tais figuras.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Não creio que haja muita coisa a melhorar, porém seria ideal que houvesse uma complementação com matérias lúdicos para que houvesse uma maior interação com o conteúdo em si.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T     C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Nesta disciplina usamos um livro que estava na biblioteca do pólo o qual não lembro do nome, o material era bom, mas poderia ter mais exercícios resolvidos, já que estudamos na maioria das vezes sozinho. Quanto aos exercícios eram claros.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Percebi que a maioria do grupo tinha a mesma dificuldade, ou seja, poucos exercícios resolvidos, o que dificultava a resolução das atividades.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

No aspecto de ter mais exercícios resolvidos.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

As atividades concretas e/ou lúdicas para a construção de conceitos matemáticos, possibilitam, além da aprendizagem, o contato dos alunos com situações diferenciadas, com experiências concretas que contribuem para o desenvolvimento do pensamento e dos conceitos matemáticos. Esses conceitos não foram ensinados, nem direta, nem indiretamente pelos professores, mas formado progressivamente nos alunos através dos desafios apresentados através do material didático e das várias confrontações com certo tipo de obstáculos encontrados durante a atividade. É através da experimentação de situações desafiadoras, que os alunos enfrentam uma situação-problema e constroem conceitos .

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Além de ser uma atividade prazerosa, os alunos percebem a importância do trabalho em grupo. A aula torna-se bem mais proveitosa. O contato com o material concreto leva os alunos à construção de conceitos matemáticos.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

No aspecto quantitativo, pois não são todos os alunos que tem acesso ao material didático.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Física  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J     T     C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

O material usado foi livros portanto bom

2. Que relações você percebe entre o material didático e a interação no grupo?

O ruim foi o livro pra 40 alunos somente isso o material é bom.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Mais opções de livros e quantidade para distribuição em grupos ajudaria.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

( \* ) J      ( ) T      ( ) C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Um grande conhecimento e domínio da disciplina, sendo que o discente tem que estar entusiasmado e ousado.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Desenvolvendo um trabalho em equipe/grupo atingiremos o objetivo com maior eficiência e qualidade.

Com a globalização e tecnologia, mudanças ocorrem diariamente, e estes fatores fazem o indivíduo buscar novos conhecimentos e estratégias para ultrapassar os obstáculos sugeridos pela vida.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento? Creio que esta de boa qualidade e entendimento por parte do discente.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Física  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J     T     C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Apesar da complexidade da matéria, foi possível através do material obter bons rendimentos, pois haviam exercícios resolvidos bem diversificados, trazendo logo abaixo tarefas para exercitar, outra forma que também contribuiu, foram as demonstrações de fórmulas.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

A interação foi um quanto perturbada, pois havia certa deficiência na base do ensino médio para alguns, com isso o processo se dava de maneira mais lenta, o material não trazia de maneira mais explicada certos conteúdos.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

O que deve haver são exemplos bem especificados, com outras tarefas de exercícios, e respostas. Implicando maior raciocínio, para que assim as dúvidas sejam todas expostas antes das provas.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

O material era bom porem com poucos exemplos diversificados de fáceis e difíceis resoluções.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Na realidade achamos o material bem complicado e foi muito difícil não só para mim mas para a maioria dos meus colegas, contudo, alguns conseguiram obter a média.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Acredito que quanto mais exemplos melhor, fica para a boa compreensão dos alunos neste livro de geometria espacial faltou alguns itens a serem bem elaborados.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

Obs: Material didático de Geometria Espacial

Cidade pólo que pertence:

J     T     C

Questões de Pesquisa:

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Gostei muito do material disponibilizado ele estava de um entendimento bom. Mas como eu nunca tinha estudado esta disciplina tive bastante dificuldade com o conteúdo.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Posso afirmar que se não fosse a interação com os meus colegas as dificuldades seriam muito maiores do que já foram.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Talvez com algum tipo de material concreto que possibilitasse uma melhor visualização.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Física  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

Obs: Material didático de Geometria Espacial

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

Questões de Pesquisa:

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Gostei muito de Geometria Espacial, o livro utilizado continha muitos exercícios para desenvolver o conteúdo e também o material auxiliar disponibilizado pelo CLMD com resumos das fórmulas utilizáveis de cada objeto estudo e suas particularidades foi de grande ajuda, facilitando o aprendizado.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Nosso grupo de estudo, de 4 integrantes, sempre utilizava os materiais disponibilizados pelo CLMD sendo de extrema importância para que conseguíssemos entender o conteúdo.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

O material tem que trazer além de explicações sobre o tema, exercícios resolvidos e exercícios propostos com as respostas para que o aluno tenha a certeza de que está no caminho certo.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Acho que o material é bom, mas poderia ser melhor se tivesse mais exemplos práticos, que fossem mais perto da realidade do aluno, tentando mostrar como utilizar determinado conceito na prática.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Como estudo quase sempre sozinha, sinto falta de um material que se comunicasse melhor com o aluno, como o de Álgebra ou de Elementar 2 que são materiais que “conversam” com o aluno, mostram o conteúdo sob vários ângulos.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Acho que basicamente falta exemplos mais práticos e um texto mais elaborado, que desperte no aluno vontade de seguir o estudo até compreender o que está sendo passado.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

O material utilizado foi excelente, foi utilizado o livro do Iezzi Fundamentos de Matemática Elementar Volume 8 – Geometria Espacial.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

O material ajudou muito, pois os exercícios propostos no referido livro, são bem didáticos.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Acho que este material deveria ser mantido na disciplina de Geometria Espacial, pois é bem atual e de vários níveis de dificuldade, ótimo para preparação nas avaliações.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

**“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

**Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

O material de GE foi ótimo, pouca teoria e muito exercícios.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

O grupo recebeu muito bem o material, tinha tudo que é tipo de exercícios para resolver fácil, mais ou menos e bem difícil, mas tudo dentro de um normalidade.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Teria que ter mais exercícios resolvidos de tudo que é tipo.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Por ser um curso à distância, o aprendizado é quase autodidata, necessitando-se assim de muito estudo e empenho. Todo material apresentado deve contribuir então para esse estudo de modo simples, porém objetivo e bem explicado, de modo a levar o aluno a gostar de ler, poder compreender seu conteúdo e discuti-lo com os demais. Creio que o material didático de Geometria Espacial pode ser aprimorado nesse sentido.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Por ser um conteúdo mais complexo do que o aprendido anteriormente, o grupo interage para compreender melhor o material didático fornecido que nem sempre é de fácil compreensão.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

O material apresentado deve ser mais detalhado em conteúdos e explicações. Com linguagem simples e de fácil entendimento.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
 Faculdade de Física  
 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Acredito que o material poderia ter mais exemplos resolvidos para propiciar um melhor entendimento. De modo geral podemos classificá-lo como um bom material.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Grande maioria do pessoal inclusive eu obtivemos uma certa dificuldade no entendimento do material em um primeiro momento, o que foi superado através de muita dedicação e ajuda das tutoras

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Como já citei anteriormente acredito que um maior nº de exercícios resolvidos poderia nos ajudar, e também material concreto para exemplificar de forma mais clara os movimentos que geram novos objetos.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Faculdade de Física  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J     T     C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Os materiais são bons, sendo que tem boa disponibilidade de acesso às figuras como prismas, cilindro, e entre outros com formulas claras e objetivas.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Percebi que a relação foi boa pois com os estudos em grupos ficou mais fácil para entendermos melhor este material didático disponibilizado para nós alunos.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Acho que poderia ter exercícios mais claros e com vários exemplos resolvidos para facilitar a nossa aprendizagem para a nossa construção do conhecimento sobre a matéria disponibilizada para nós.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Acho que o material atende aos requisitos básicos para uma aprendizagem plena do conteúdo proposto.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Como faço esta disciplina por reoferta quase não tenho contato com o grupo somente em dia de prova.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Em vim de outro curso a distância ,atualmente as aulas neste local e algum material é oferecido em videoconferência gravadas disponível ao aluno no ambiente.Acho que algumas dicas e aulas também poderiam estas dispostas em videoconferências gravadas.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J     T     C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

R: Um melhor resultado trabalhando os conteúdos com materiais que pertencem ao dia-a-dia do aluno e que estão na sua frente e daí que então as aulas de laboratório dão um maior sentido a matéria a ser apresentada.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

R: São materiais simples e conhecidos do cotidiano e que se transformam em peças fundamentais na hora do ensino prático.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

R: Em quanto sendo aluna encontrei ótimo os materiais com os quais trabalhamos no semestre passado, logo, na prática, como professora e que poderei perceber a necessidade de algumas mudanças.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

O material é bastante completo, mostra-se interessante e fascinante. É relativamente facilitador, já que apresenta certos pontos de dificuldade maior e não muita clareza.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Não me pareceu que houvesse grandes relações grupo/material didático, pois muitas vezes o material utilizado para estudar esta disciplina era substituído por outro menos complexo.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

O material deve ter o maior número possível de exemplos resolvidos, também apresentar, no caso da geometria espacial, uma quantidade de desenhos suficiente para o entendimento do conteúdo.



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J     T     C

**Questões de Pesquisa:**

#### **Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

Encontrei um pouco de dificuldade na interpretação das questões propostas ;quanto ao resto do material considero de boa qualidade.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

Enquanto o aprendizado ficou apenas com os colegas encontrei alguma dificuldade,após termos sido acompanhado por tutores a disciplina de desenvolveu naturalmente.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Creio que melhoraria em muito o nosso aprendizado se os exemplos fossem mais abrangente



Mestrado em Educação  
em Ciências e Matemática

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

**ACEITE:**

Concordo que as informações aqui apresentadas serão usadas no contexto da Dissertação de Mestrado, respeitando-se o anonimato do pesquisado e sua instituição.

### **“Material Didático em um Ambiente Virtual de Aprendizagem”**

**Obs: Material didático de Geometria Espacial**

Cidade pólo que pertence:

J       T       C

**Questões de Pesquisa:**

**Espaço Exclusivo para alunos**

1. Quais suas percepções em relação ao material didático apresentado na disciplina de Geometria Espacial, quanto às possibilidades de interação e propiciador de conhecimento?

A minha percepção em relação ao material utilizado na disciplina foi boa, ajudou muito na construção do conhecimento.

2. Que relações você percebeu entre o material didático e a interação no grupo?

A principal relação é a própria interação que propicia, pois através deste os alunos interagem de forma dinâmica.

3. Em quais aspectos você acha que poderia melhorar o material didático para a construção de seu conhecimento?

Não tenho sugestão a declarar.

## APÊNDICE – A caminhada

### A caminhada

Como relatado na justificativa, o interesse na área da tecnologia na educação se expandia e se consolidava quando professora na Licenciatura em Matemática. Ao ingressar no curso de Mestrado, dando continuidade à discussão sobre questões relacionadas à EaD *on-line* com professores do curso e colegas da área de matemática, consegui escrever meu projeto de pesquisa, o qual foi apresentado como proposta para a inscrição do curso.

Após contato por *e-mail* e *chat*, chegou o momento presencial, até porque os alunos assim o solicitaram durante os *chats*, para um melhor esclarecimento de dúvidas sobre o ambiente *Wiki* e o *software Cabri*. Nesse momento presencial é que tive a certeza do quanto se faz necessário a EaD *on-line* se consolidar. Imaginemos como seria a troca, a interação sem nossos diálogos nos *chats* e sem o ambiente *Wiki*.

Para esclarecer a importância de encurtar distâncias, veja-se: para chegar à Universidade que é a sede do curso percorri 732 km (ida e volta), deixei filho, marido e o serviço na cidade onde resido. Tenho muito a agradecer à professora Silvia, tutora que me acolheu em sua casa e organizou minha viagem. Conseguimos visitar dois pólos, um que fica a 39 km da cidade sede. Chegando lá, havia alunos bastante motivados e com vários questionamentos. Para chegar à cidade sede, a professora-tutora e eu pegamos carona já que, naquele horário, não havia ônibus.

No outro dia, juntamente com a professora-tutora, fui à Universidade e, no laboratório de informática, estabeleci diálogo com os alunos via chat e esclareci dúvidas via *e-mail*. Após isso se encaminhou a visita a outro pólo, que fica a 23 km da cidade sede. Tomei um ônibus, a professora-tutora aguardava na cidade. O carro cedido pela prefeitura nos levou até a escola – pólo. A atenção dedicada pela tutora também é de se agradecer. Ao chegar ao pólo, alguns alunos, não tão entusiasmados como os do outro pólo, estavam preocupados em esclarecer dúvidas sobre o conteúdo. Porém sempre há alunos aprendizes. Na mesma noite, ao final da aula, o retorno à cidade pólo. Poderia ter ficado na cidade, em hotel reservado, mas a saudade de casa era grande. Um carro com motorista da prefeitura me levou até a rodoviária da cidade sede. Ônibus só às 2h da manhã. São 251 km até Porto Alegre, chego às 5h30min e tomo outro ônibus às 6h30min para estar em casa às 8h30min.

Enfim, chego a casa com a alegria de ter feito com amor e dedicação essa etapa da pesquisa. As trocas por *e-mail* e no fórum do ambiente continuaram se estabelecendo.

Por tudo que foi relatado, realizar pesquisa e contribuir para a EaD com qualidade é a função de todos que acreditam no potencial social e cultural dessa modalidade de educação.