

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
*STRICTO SENSU* – MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**KÁTIA REGINA RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
MATEMÁTICOS NO ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA**

**Goiânia-GO**

**2012**

**KÁTIA REGINA RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
MATEMÁTICOS NO ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação, sob a orientação da Professora Dra. Joana Peixoto.

**Área de concentração:** Teorias e Processos Pedagógicos.

**Goiânia-GO**

**2012**

Oliveira, Kátia Regina Rodrigues de.

O48a Uma análise da aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior a distância [manuscrito] / Kátia Regina Rodrigues de Oliveira. – 2012.

115 f. ; il. ; grafs. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Departamento de Educação, 2012.

“Orientadora: Profa. Dra. Joana Peixoto”.

1. Ensino a distância. 2. Ensino Superior. 3. Matemática – estudo e ensino. I. Título.

CDU: 37.018.43(043)

**KÁTIA REGINA RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS  
MATEMÁTICOS NO ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA**

Dissertação defendida no Curso de Mestrado em Educação da Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Educação, aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Joana Peixoto – Orientadora

Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Raquel Aparecida Marra da Madeira Freitas

Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO)

---

Prof. Dr. Wellington Lima Cedro

Universidade Federal de Goiás (UFG)

*Aos meus pais e à minha irmã Kênia, pelo amor, carinho e apoio nas conquistas em minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que me auxilia, protege, abençoa e ilumina nos momentos de alegria e naqueles em que não consigo caminhar sozinha.

Ao meu pai Alarico, pelo exemplo de vida, honestidade e sabedoria.

À minha mãe Reni, pelo zelo, amor e orações para que eu possa realizar os sonhos da minha vida.

À Kênia, minha irmã e amiga, pelo companheirismo e incentivo para a realização desta e de todas as minhas conquistas.

Ao Fernando Gouveia, pelo apoio, carinho e paciência.

Às amigas Gelça, Kátia Moreno e Patrícia Nara, que contribuíram para a construção deste trabalho.

Aos familiares, pelos momentos de ausência.

Aos professores do Mestrado em Educação da PUC-GO, que contribuíram para a minha formação e pelas preciosas contribuições e reflexões durante o mestrado.

À professora Dra. Joana Peixoto, pelas fundamentais orientações, pela compreensão, incentivo e paciência durante a realização deste trabalho.

À Divina Rosângela, pelas contribuições na realização do mestrado e pelo incentivo na construção deste trabalho e pelos momentos compartilhados.

Ao tutor presencial Ronildo do curso de Física UAB II, pelos subsídios na coleta de dados empíricos desta pesquisa.

*Confia no Senhor e faze o bem;  
habita na terra e alimenta-te da verdade.  
Agrada-te do Senhor,  
e Ele satisfará os desejos do teu coração.  
Entrega o teu caminho ao Senhor,  
confia nele e o mais Ele fará.  
Sl 37, 3 - 5.*

## RESUMO

OLIVEIRA, Kátia Regina Rodrigues de. **Uma Análise Da Aprendizagem De Conteúdos Matemáticos No Ensino Superior A Distância**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2012.

Vinculada à linha de pesquisa Teorias da Educação e Processos Pedagógicos, o objetivo desta dissertação foi caracterizar a aprendizagem dos conteúdos da disciplina Cálculo em curso de nível superior na modalidade a distância. Nos capítulos iniciais, são apresentados a organização didático-pedagógico e os modelos pedagógicos utilizados em ambientes virtuais de aprendizagem, enfatizando as tecnologias de informação e comunicação na formação de professores a distância no Brasil. Para tanto, fundamentou-se nas obras de Alonso (2008, 2010), Belloni (1999, 2002), Sancho (2010), Toschi (2004, 2011). Quanto à organização didático-pedagógica do ensino de Cálculo em ambientes de aprendizagem no ensino superior, apresentou-se a aprendizagem de conteúdos matemáticos numa perspectiva histórico-cultural, com base nas obras de Bairral (2009), Borba (2004, 2010, 2011), Vigotski (2006, 2008) e Zulatto (2007), dentre outras. A pesquisa empírica contou com instrumentos de coleta de dados. A saber: a) dois questionários aplicados aos alunos da disciplina Cálculo I do curso de Física da Universidade Aberta do Brasil, no polo de Goianésia; e b) observação das interações e das atividades realizadas no ambiente virtual de aprendizagem (a plataforma *moodle*) deste curso. Os dados empíricos foram analisados a partir dos conceitos de mediação e de formação de conceitos. Foi possível observar que a ausência de um ator que assuma o papel de mediador pedagógico provoca nos alunos a necessidade de momentos presenciais para acontecer a aprendizagem. Essa ausência e demais fatores de ordem didático-pedagógica se somam para que a aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior a distância se depare com obstáculos importantes para a formação de conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem de conteúdos matemáticos; Teoria Histórico-Cultural; Tecnologias de Informação e de Comunicação; Ensino Superior a Distância.



## ABSTRACT

OLIVEIRA, Katia Regina Rodrigues. **An Analysis of Mathematical Learning Content in Graduate Distance Education**. 2012. 115 f. Dissertation (Master of Education) - Catholic University of Goiás, Goiânia, 2012

Linked to the research line Theories of Education and Pedagogical Processes, the goal of this dissertation was to characterize the learning of the content of the Calculation discipline in graduation degree course in distance mode. In the opening chapters, didactic-pedagogical and the pedagogical models used in virtual learning environments are presented, with emphasis on information and communication technologies in distance teachers' formation in Brazil. Thereunto, it was based on the works of Alonso (2008, 2010), Belloni (1999, 2002), Sancho (2010) and Toschi (2004, 2011). As for the pedagogical-didactic teaching Calculus in learning environments in graduate education, it was presented the learning of the mathematical contents into a cultural-historical perspective, based on the works of Bairral (2009), Borba (2004, 2010, 2011), Vygotsky (2006, 2008) and Zulatto (2007), among others. The empirical research relied on data collection instruments, namely: a) two questionnaires administered to the Physics students in Calculus discipline I from the Open University of Brazil, from Goianésia campus; and b) observation of the interactions and activities held in Virtual Learning Environment (Moodle platform) from this course. The empirical data were analyzed based on the concepts of mediation and concept formation. It was possible to observe that the absence of an actor who assumes the pedagogical mediator role causes in students the need to face moments to promote learning. This lack and other factors from the didactic-pedagogic order add up so that the learning of mathematical content in graduate distance education encounters significant obstacles to the mathematical concepts formation.

**Keywords:** Learning of mathematical content, Historical and Cultural Theory, Information and Communication Technologies, Graduate Distance Education.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**AVA** – Ambientes Virtuais de Aprendizagem

**CEFET** – Centro Federal de Educação Tecnológica

**EAD** – Ensino a distância

**FACEG** – Faculdade Evangélica de Goianésia

**IES** – Instituição de Ensino Superior

**INEP** – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

**LDB** – Lei de Diretrizes e bases

**MEC** – Ministério da Educação (MEC)

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**PPC** – Projeto Político Pedagógico

**TIC** – Tecnologias de Comunicação e Informação

**UAB** – Universidade Aberta do Brasil

**UEG** – Universidade Estadual de Goiás

**UFBA** – Faculdade de Educação da UFBA

**UFG** – Universidade Federal de Goiás

**UFRP** – Universidade Federal Rural de Pernambuco

**ZDP** – Zona de Desenvolvimento Proximal

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

<b>Figura I.</b> Atividade 7 apresentada no ambiente virtual do Curso de Física UAB II .....	85
<b>Figura II.</b> Bate-papo da 7ª semana do Curso de Física UAB II.....	86
<b>Figura III.</b> Fórum de discussão da 7ª semana do Curso de Física UAB II .....	87
<b>Figura IV.</b> Atividade 6 postada pelo acadêmico A do curso de Física UAB II...	89
<b>Figura V.</b> Atividade 6 postada pelo acadêmico B do curso de Física UAB II....	90
<b>Gráfico I.</b> Distribuição do número de matrículas de Graduação por Grau Acadêmico e Modalidade de Ensino. ....	24
<b>Gráfico II.</b> Motivo de escolha do curso pelos acadêmicos do curso de Física UAB II. ....	75

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

<b>Quadro I.</b> Quadro comparativo das ideias fordistas e pós-fordistas .....	33
<b>Quadro II.</b> Modelo de cinco etapas para implementação das atividades em AVA....	40
<b>Quadro III.</b> Fatores críticos e recomendações gerais relacionadas às atividades em um AVA .....	41
<b>Quadro IV.</b> Competências e habilidades a serem desenvolvidas nos acadêmicos do curso de Física. ....	72
<b>Quadro V.</b> Dificuldades apresentadas na aprendizagem de conteúdos matemáticos a partir do levantamento e da pesquisa empírica .....	93
<b>Tabela I.</b> Demanda hipotética de professores e número de licenciados por disciplina .....	23
<b>Tabela II.</b> IES credenciadas para oferecer cursos de ensino superior a distância no Brasil.....	28
<b>Tabela III.</b> Matrículas dos acadêmicos do curso de Física UAB II .....	74
<b>Tabela IV.</b> Dificuldades apontadas pelos acadêmicos da UAB II, no curso de Física no polo de Goianésia .....	77
<b>Tabela V.</b> Quanto à dificuldade de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades. ....	78
<b>Tabela VI.</b> Atitude tomada pelos acadêmicos frente aos conteúdos distantes da realidade. ....	79
<b>Tabela VII.</b> Quanto à dificuldade de compreensão dos conteúdos apresentados. ....	79
<b>Tabela VIII.</b> Referente à dificuldade para acompanhar e entender as explicações do orientador acadêmico .....	80
<b>Tabela IX.</b> Quanto à dificuldade para utilizar os recursos e ferramentas do ambiente virtual. ....	83

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1. A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO ENSINO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM</b> .....	18
1.1 As TIC na educação e a formação de professores a distância no Brasil...	18
1.2 Modelos pedagógicos e educacionais no ensino a distância.....	27
1.3 A utilização dos AVA como suporte ao ensino e à aprendizagem presencial e a distância. ....	35
<b>2. A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO ENSINO DE CÁLCULO EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA</b> .....	42
2.1 O processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior no Brasil.....	43
2.2 O uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino presencial e a distância.....	50
2.3 O processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos na perspectiva histórico-cultural.....	57
<b>3. A APRENDIZAGEM DE CÁLCULO I EM UM CURSO DE FÍSICA DO SISTEMA UAB</b> .....	69
3.1 Delineamento da pesquisa.....	69
3.2 O curso pesquisado .....	69
3.3 Coleta dos dados .....	73
3.4 Os sujeitos da pesquisa .....	74
3.5 As dificuldades na aprendizagem .....	76
3.5.1 <i>A mediação e interação nas atividades da plataforma moodle</i> .....	84
3.5.2 <i>A mediação e a formação de conceitos como categoria de análise</i> .....	95
	98

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>109</b>

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é fruto de inquietações que foram suscitadas em mim durante a experiência docente, a qual teve início em 1994, quando ingressei no curso de Licenciatura em Ciências, habilitação plena em Matemática. Naquele momento, percebi-me frente a um desafio. Na verdade, a disciplina de Matemática foi um obstáculo que me acompanhou durante o percurso do Ensino Médio.

No decorrer do curso, algumas transformações foram acontecendo. Comecei a compreender essa disciplina, bem como o processo que envolve a aprendizagem da mesma de um modo distinto do que sucedia anteriormente. Assim, passei a ter melhor desempenho e, logo em seguida, iniciei meu trabalho como professora de Matemática no Ensino Fundamental e Médio de uma escola da rede estadual de ensino.

Após a conclusão do curso, iniciei uma especialização em Educação Matemática e surgiu a possibilidade de trabalhar no ensino superior, especificamente na Universidade Estadual de Goiás (UEG), na Unidade Universitária de Goianésia, mais precisamente no curso de Pedagogia, com a disciplina de Estatística Geral e Estatística Aplicada à Educação.

Trabalhar nesse curso foi muito importante, pois pude perceber que o professor precisa observar e analisar todo o processo de ensino e aprendizagem. Logo comecei a trabalhar, também, nos cursos de Administração e Sistemas de Informação, com as disciplinas de Matemática Aplicada à Administração e Cálculo Diferencial e Integral. Nesse momento, as dificuldades apresentadas pelos acadêmicos na aquisição do conhecimento específico e a alta porcentagem de reprovações nessas disciplinas chamaram a minha atenção.

Em 2008, passei a frequentar o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na modalidade a distância, oferecida pela UFG. Nesse curso, havia encontros quinzenais: um para a realização das avaliações das disciplinas e outro para as aulas de laboratório. Nesses encontros, além das aulas, nós, acadêmicos, discutíamos sobre o curso e as dificuldades em relação à realização do mesmo.

Em um desses encontros, prestes à realização da avaliação da disciplina de Matemática e observando a ansiedade e a angústia dos colegas, veio uma questão

que me acompanhou por algum tempo. Em cursos presenciais, em que são oferecidas disciplinas relacionadas à Matemática, como Cálculo, Álgebra, Estatística e outras, o professor acompanha seus alunos, geralmente, com quatro horas semanais, conduzindo o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina. Ainda assim, de acordo com as práticas docentes, percebe-se o alto índice de reprovação. Então, daí vem a questão: como as dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos se processam na aprendizagem a distância?

Outro fato que chamou a atenção durante a realização do curso foi que, além dos obstáculos apresentados na compreensão dos conteúdos específicos das disciplinas do curso, os acadêmicos tinham dificuldades em utilizar as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e os recursos por ela oferecidos, principalmente a plataforma *moodle* ali utilizada. Foi então que procurei ingressar no Mestrado em Educação, com a finalidade de, inserida num contexto de pesquisa, buscar leituras e reflexões que pudessem me fazer entender ou encontrar explicações para as minhas inquietações. Assim, a busca por responder questões que cercavam a minha prática profissional como professora de Matemática em nível médio e superior e com muitas aflições em relação ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos foi o ponto de partida desta pesquisa.

Além disso, outra questão que aguça minhas inquietudes é a inserção das TIC no contexto escolar e, mais especificamente, na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Essa inclusão tem sido colocada como “um caminho sem volta” e que alcança todos os níveis de aprendizagem, proporcionando outras modalidades de ensino, como o Ensino A Distância (EAD).

As TIC possibilitaram outros ambientes de aprendizagem, além dos oferecidos pelo modo presencial de ensino, nos quais os alunos podem estabelecer comunicação de forma síncrona e assíncrona. Além disso, oferecem alternativas atrativas em um mundo globalizado e em constantes mudanças, sendo os recursos tecnológicos um suporte da aprendizagem.

Dessas observações surge a questão que norteou esta pesquisa: de que forma caracteriza-se o processo de ensino de conteúdos matemáticos no ensino superior a distância?

Para contemplar os aspectos diretos desta pesquisa, tomou-se como campo empírico a Universidade Aberta do Brasil (UAB) – polo Goianésia, que atende os municípios do centro-norte goiano. O objeto de pesquisa foi o ensino a



distância de conteúdos matemáticos, e os sujeitos foram, especificamente, os alunos do curso de Física UAB II.

O curso de Física foi escolhido por ser uma licenciatura e possuir em sua estrutura curricular disciplinas voltadas à Matemática, como a disciplina Cálculo I, ou seja, o campo de investigação desta pesquisa. Cálculo I foi escolhida por ser uma disciplina trabalhada por mim na modalidade presencial. Além disso, eu já conhecia, a partir de experiências práticas, as dificuldades geralmente enfrentadas pelos acadêmicos.

Assim, este trabalho tem como objetivo caracterizar a aprendizagem de Matemática na disciplina “Cálculo I” em cursos de nível superior na modalidade a distância, quando utiliza as TIC como recursos didático-pedagógicos.

Para contemplar este objetivo, apresentam-se algumas questões norteadoras. São elas:

- De que forma se organiza o ensino de Matemática em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior na modalidade a distância?
- Quais as dificuldades mais frequentes encontradas pelos alunos na aprendizagem de Matemática em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior na modalidade a distância?

A partir desses questionamentos foram estabelecidos os objetivos específicos que orientam esta pesquisa – a saber:

- Identificar a organização didático-pedagógica do ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior a distância.
- Identificar elementos que permitam analisar as dificuldades mais frequentes encontradas pelos alunos na aprendizagem de Cálculo em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior na modalidade a distância.

A abordagem metodológica deste trabalho está relacionada à pesquisa qualitativa e adotou como referência teórica a abordagem histórico-cultural.

Em função da natureza do objeto que se pesquisou, a escolha dos instrumentos de coleta de dados se deu de forma que fosse permitida a interpretação dos dados. Para tanto, foi realizada, além da pesquisa bibliográfica, a aplicação de dois questionários com os acadêmicos do curso de Física, UAB II.

Outro procedimento de pesquisa foi a observação das interações nas atividades postadas por alunos e professores no ambiente virtual do curso.

A presente dissertação está organizada em três capítulos, sendo que o primeiro, intitulado “Organização didático-pedagógica do ensino em ambientes virtuais de aprendizagem”, aborda a utilização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) como suporte ao ensino e à aprendizagem presencial e a distância, além de focar o uso das TIC na educação e na formação de professores a distância no Brasil.

O segundo capítulo, “A organização didático-pedagógica do ensino de conteúdos matemáticos em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior a distância”, discorre sobre o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior no Brasil. Esse capítulo ainda retrata o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos na perspectiva histórico-cultural e, também, aborda o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino presencial e a distância. Fundamenta-se, principalmente, nas obras de Bairral (2009), Marin (2009), Vigotski (1985, 2008, 2010), Zulatto (2007), dentre outros.

Por fim, o terceiro capítulo apresenta “A aprendizagem de Cálculo I em um curso de Física do sistema UAB” e expõe a pesquisa empírica, apresentando o curso, caracterizando os sujeitos e o processo de coleta de dados, além de apontar as dificuldades na aprendizagem de tal disciplina. Também ressalta a mediação e a formação de conceitos como categoria de análise dos dados.

Pode-se considerar que os resultados apresentados a partir desta pesquisa podem nos ajudar a compreender ou, pelo menos, a discutir a respeito da inserção das TIC no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Igualmente, verifica-se a complexidade com que se estabelece o processo de aquisição de conceitos específicos de Cálculo.

# **1. A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO ENSINO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Este capítulo aborda a utilização dos dispositivos tecnológicos, especialmente os AVA, no ensino superior a distância no Brasil. Inicia-se pela apresentação do uso das TIC na educação e pela formação de professores a distância, abordando os modelos pedagógicos e educacionais utilizados na modalidade a distância. Também trata da utilização das TIC, principalmente dos AVA, como suporte ao processo de ensino e aprendizagem nas modalidades presenciais e a distância de ensino.

## **1.1 AS TIC NA EDUCAÇÃO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES A DISTÂNCIA NO BRASIL**

Muitas tarefas que hoje são desempenhadas de forma simples e corriqueira não poderiam ser cumpridas há pouco menos de meio século, seja por falta de recursos ou mesmo por falta de técnicas aprimoradas para a sua realização. É notório que a inserção de utensílios como ferramentas permitem o aprimoramento das técnicas, ampliando as habilidades humanas para a satisfação de necessidades e para a superação de dificuldades no trabalho ou na aquisição de conhecimentos.

Aliado ao avanço tecnológico está também o desenvolvimento comunicacional, modificando a cultura da sociedade. Atualmente, os meios eletrônicos de comunicação configuram um mundo globalizado, no qual as práticas cotidianas são influenciadas pelas informações que passam a ser processadas de forma cada vez mais rápida e precisa, podendo ainda ser reestruturadas e armazenadas.

Com a disseminação das tecnologias em rede (internet, telefone celular e outros dispositivos móveis), as informações circulam de forma mais acelerada e descentralizada, permitindo aos usuários não apenas a recepção, mas também a produção de informações.

No entanto, as tecnologias são introduzidas no contexto educacional e tratadas como neutras. Esse avanço tecnológico ocasionou, dentre outros fatores, o aumento das desigualdades sociais. Nessa perspectiva, Belloni (2002) aponta que:

Nos países subdesenvolvidos, porém industrializados e altamente urbanizados, pobres e atrasados cultural e politicamente, mas com “bolsões tecnificados” e globalizados, nesses países as contradições e as desigualdades sociais tendem a ser agravadas pelo avanço tecnológico. São aqueles países que, tendo sido compelidos a importar os piores malefícios do desenvolvimento (poluição, devastação ecológica, concentração urbana), não puderam exigir ao mesmo tempo os benefícios (o avanço social e político) e continuam sofrendo os problemas típicos de sua situação tradicional (estrutura agrária arcaica, política oligárquica, desemprego estrutural, ignorância, exclusão e miséria), agravados de modo inédito na história pela eficácia tecnológica. (BELLONI, 2002, p. 119)

Barreto (2003) destaca que as tecnologias refletem a racionalidade da cultura em que estão inseridas; no nosso caso, em uma sociedade imbricada ao “modelo global de organização do poder”. Destaca ainda que essa situação está mascarada pelo discurso de necessidade de inovações e evidencia que:

No presente momento, é possível afirmar que, nos mais diferentes espaços, os mais diversos textos sobre educação têm, em comum, algum tipo de referência à utilização das TIC nas situações de ensino. Das salas de aula tradicionais aos mais sofisticados ambientes de aprendizagem, as tecnologias estão postas como presença obrigatória. (BARRETO, 2003, p. 274)

A inserção dos recursos tecnológicos, sem questionamentos e com finalidades não tão claras, fez com que muitos acreditassem em uma nova possibilidade de sanar ou diminuir alguns problemas educacionais como os altos índices de reprovação e evasão escolar, dificuldades de aprendizagem, o número insuficiente de professores e a falta de formação adequada dos mesmos, por exemplo.

Mas Barreto (2003, p. 275) alerta que “é preciso reconhecer que a presença das TIC, a despeito da sua importância, não constitui condição suficiente para o encaminhamento das múltiplas questões educacionais, sejam elas novas ou velhas”.

Nesse sentido, Alonso (2008) junta-se a Barreto (2003) afirmando que:

Junto com a compra de equipamentos, softwares, entre outros artefatos, são constituídos programas e/ou projetos de formação de professores, com o objetivo de transformar o cotidiano escolar. Pretende-se que a incorporação das TIC pelas escolas seja elemento catalisador de mudanças significativas na aprendizagem dos alunos. (ALONSO, 2008, p. 749)

A inserção das TIC no contexto escolar, juntamente com outros recursos utilizados pelos professores, pode fazer com que o processo de ensino e aprendizagem conte com ferramentas que promovam a interatividade e a aprendizagem mediada. Sendo assim, a prática dos professores pode envolver um planejamento que ajuste objetivos, conteúdos, metodologias e recursos de forma a promover a aprendizagem. As TIC, mais precisamente aquelas que utilizam a internet, podem, se bem planejadas e aplicadas ao contexto escolar, promover a aprendizagem de forma autônoma, combinando “a flexibilidade da interação humana, com a independência do tempo e do espaço, sem por isso perder a velocidade” (TOSCHI, 2004, p. 7).

Adotar ou não o uso das TIC em sala de aula suscita questionamentos entre os professores. Penteado e Borba (2001) pesquisaram o posicionamento de professores que adotam um pensamento desfavorável quanto à utilização das TIC nas escolas, principalmente nas públicas, devido a fins econômicos. Os autores questionam que a forma tradicional de ensino, a instrução presencial, necessita de cuidados urgentes, em todos os aspectos, seja ele relacionado às questões metodológicas ou de gestão e até mesmo no que tange à estrutura física. Ambos ponderam que o dinheiro investido na compra de materiais de informática poderia ser utilizado como investimento para a aquisição de materiais básicos, como giz, reforma das escolas, capacitação e remuneração de professores, estruturando melhor o ensino presencial. Mas, ao contrário desse posicionamento, segundo Penteado e Borba (2001), os governantes adotam medidas políticas ou eleitoreiras em que

o governo privatiza as empresas de telecomunicações, com preços e juros abaixo do mercado, subsidiados pelo contribuinte e impõe uma cláusula nos contratos de privatização que faz com que as novas empresas separem uma parcela de seus faturamentos para o Fundo de Universalização do Sistema de Telecomunicações (FUST) que será utilizado para a compra de equipamento de informática.(PENTEADO; BORBA, 2001, p. 13)

É interessante lembrar que as leis criadas a partir dos anos 1980 no Brasil proíbem a transferência de verbas: os recursos destinados às telecomunicações não

podem ser aplicados na compra de material didático ou na melhoria na remuneração dos professores. Segundo a mesma política, “as privatizações geraram o dinheiro, que é repassado pelas empresas ao governo, que compra computadores para as escolas”. O computador nas escolas se torna, então, esboço de solução para os problemas eleitorais do governo federal (PENTEADO; BORBA, 2001, p. 14). Em contraponto, a inserção das TIC no contexto escolar deve acontecer por ser um direito do cidadão:

O acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania. (PENTEADO; BORBA, 2001, p. 17)

Somando-se a esta política econômica, Penteadó e Borba (2001) apontam diversos fatores que limitam o uso das TIC nas escolas públicas do país:

- Programas de inserção das TIC não alcançam número significativo de escolas;
- A transição de um mandato a outro no governo causa receios na continuidade do programa vigente (cada governo possui suas objetividades e perfil);
- Subutilização das salas de informática nas escolas;
- Normas excessivas para a utilização das salas de informática. Por exemplo, o funcionamento das salas de informática fica restrito a uma pessoa da instituição que retém as chaves da sala, a senha do servidor e outros;
- O direcionamento da responsabilidade pelos possíveis danos aos professores, diminuindo a iniciativa dos mesmos em utilizá-los;
- Espaços físicos das salas de informática insuficientes para todos os alunos. O que fazer com os alunos que não cabem nas mesmas? Inexiste na escola outro funcionário para esse tipo de apoio;
- Ausência de técnicos para a manutenção constante dos computadores (problemas relacionados a essa tecnologia acontecem constantemente);
- Acesso a internet de forma deficitária.

Assim, é preciso que, além do equipamento, os programas do governo incentivem e fiscalizem a infraestrutura oferecida pelas escolas. Além disso, se a atividade com a informática não for reconhecida, valorizada e sustentada pela direção da escola, todos os esforços serão pulverizados sem provocar qualquer impacto na sala de aula.

Outro fator a ser discutido é a posição do professor frente à utilização das TIC como ferramentas de aprendizagem. Esses professores, em sua grande maioria, não possuem formação acadêmica suficiente para inserir tais recursos em sua prática docente e se deparam com cursos ditos de formação, “sugeridos” pelas secretarias de educação. Cursos esses que são oferecidos a distância, geralmente com uma carga horária de, aproximadamente, 100 horas/aula e que os certifica, no final, como aptos a trabalharem com essa nova ferramenta em sala de aula.

Além do mais, quando os professores vão colocar os seus conhecimentos recém-adquiridos em prática, eles deparam-se com situações desconfortantes, uma quantidade de normas e restrições que acabam comprometendo os benefícios que essas ferramentas oferecem e podem contribuir com a aprendizagem (PICANÇO; BONILLA, 2005). Assim sendo, a utilização dessas ferramentas poderá promover a repetição das tarefas anteriormente já realizadas sem as TIC.

As mudanças significativas e o sucesso esperado na aprendizagem dos alunos a partir da inserção desses recursos tecnológicos no ambiente escolar podem até acontecer, mas, para isso, é necessário repensar e reformular a prática docente. Nesse sentido, Pretto e Lima Júnior (2005) afirmam que

a presença das TIC, no mundo contemporâneo, torna imperativo que adotemos novas abordagens para o processo comunicativo que, agora, usa, intensamente, essas tecnologias, buscando um repensar de diversos valores contemporâneos, para que possamos pensar em incorporar as TIC com todas essas novas potencialidades. (PRETTO; LIMA JÚNIOR, 2005, p. 207)

Nesse sentido, Alonso (2008) indica que

o problema da inovação escolar, mais que as questões sobre o uso das TIC, aponta para a incorporação de ideário que possa, ao mesmo tempo, recriar o cenário escolar, ensejando uma lógica que afirme o papel da escola nos processos de ensino e aprendizagem, corroborando práticas pedagógicas que poderão, ou não serem afetadas pelas TIC. (ALONSO, 2008, p. 758)

Belloni (2002, p.121) salienta o que o avanço tecnológico pode promover no campo educacional “uma nova fatia de mercado extremamente promissora, na qual o avanço técnico em telecomunicações permite uma expansão globalizada e altas taxas de retorno para investimentos privados transnacionais”. Nesse caso, deixa em segundo plano o objetivo primordial do meio educacional, que é a aprendizagem.

Essa fatia pode partir do ensejo de elevar os índices educacionais em relação ao acesso da comunidade à escola, oferecendo cursos a distância que podem ser vistos como possibilidades de solução de problemas educacionais. Dessa forma, é que se proliferam ações governamentais que apóiam a ampliação crescente da oferta de cursos a distância para a formação inicial de professores.

Na década de 2000, percebeu-se a necessidade de profissionais em educação preparados para assumirem as vagas oferecidas em áreas específicas. Dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) de 2003 apontavam a necessidade, da época, de professores em disciplinas específicas e a perspectiva de licenciados na área para o ano de 2010, como mostra a tabela a seguir:

**Tabela I.** Demanda Hipotética de Professores e Número de Licenciados por Disciplina

DISCIPLINA	DEMANDA HIPOTÉTICA			NÚMERO DE LICENCIADOS	
	ENSINO MÉDIO	5ª A 8ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL	TOTAL	1990-2001	2002-2010
L. Portuguesa	47,027	95,152	142,179	52,829	221,981
Matemática	35,270	71,364	106,634	55,334	162,741
Biologia	23,514		55,231	53,294	126,488
Física	23,514	95,152	55,231	7,216	14,247
Química	23,514		55,231	13,559	25,397
Língua Estrangeira	11,757	47,576	59,333	38,410	219,617
Educação Física	11,757	47,576	59,333	76,666	84,916
Educação Artística	11,757	23,788	35,545	31,464	12,400
História	23,514	47,576	71,089	74,666	102,602
Geografia	23,514	47,576	71,089	53,509	89,121
	235,135	475,758	710,893	456,947	1,059,510

Fonte: INEP, 2003.

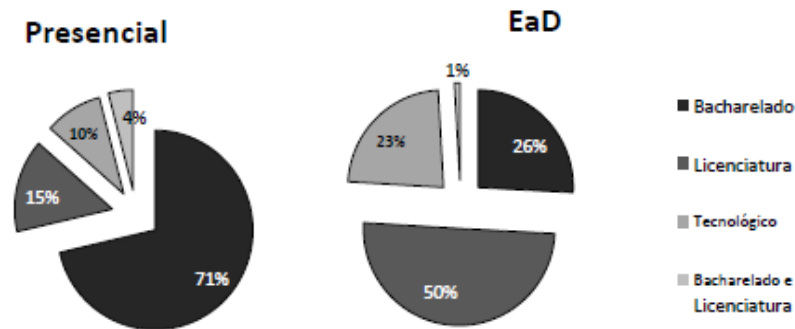
Os dados da tabela I mostram que um dos problemas evidenciados no Brasil nesse período e que contribui para esses resultados é a carência de professores nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática, sobretudo nas disciplinas de Matemática, Biologia, Química e Física.

Segundo o mais recente censo publicado pelo INEP, os cursos de graduação a distância aumentaram 30,4%, de 2008 para 2009. O número de



matrículas também evoluiu, atingindo 14,1% do total de matrículas na graduação (INEP, 2010, p. 12). Conforme se pode observar no gráfico abaixo, metade dos cursos de EAD é de licenciatura.

**Gráfico I.** Distribuição do número de matrículas de graduação por grau acadêmico e modalidade de ensino



**Fonte:** INEP, 2010, p. 13.

Contudo, esses cursos têm sido implantados sem levar em consideração as condições dos alunos que são, em sua maioria, professores em exercício para frequentarem um curso a distância, sejam elas físicas, operacionais ou referentes ao tempo para realizá-los de forma eficiente.

A inserção desses novos cursos de ensino a distância para a formação inicial e continuada de professores acaba por reproduzir o tipo de ensino realizado em muitos cursos presenciais baseados em uma concepção pedagógica tecnicista. Isso porque possuem uma prática pedagógica centralizada na técnica, e o professor controla todo o processo de ensino e aprendizagem como um especialista na aplicação de atividades mecânicas, que valorizam a tecnologia.

Nessa perspectiva, Belloni (2002) afirma que:

torna-se mais uma vez evidente que os programas de formação continuada e mesmo as propostas curriculares mais inovadoras não têm conseguido romper a barreira entre a teoria inovadora e a prática convencional nem entre políticas tecnocráticas e “propagandeiras” e as condições precárias de realização efetiva dessas políticas. (BELLONI, 2002, p. 138)

Por um lado, percebe-se que o problema educacional acaba, mais uma vez, associado a finalidades eleitoreiras, em que os cursos são oferecidos como

promessa de mudanças na defasagem em que se encontra a educação brasileira. Nessa perspectiva, segundo Barreto (2003, p. 283), “as tecnologias são incorporadas como presença que remete à ausência dos sujeitos, à multiplicação do seu número, à redução do tempo e ao aligeiramento dos processos”.

As novas configurações da educação aberta e a distância<sup>1</sup>, na visão de Belloni (1999), contemplam a diversidade encontrada nos currículos e nas peculiaridades dos grupos de estudantes, que oferecem para o mercado do segmento educacional opções na escolha em determinado curso. Assim,

os imperativos econômicos estão presentes uma vez que a educação aberta constitui um segmento específico de mercado que tem potencialidades globais. Os interesses públicos e privados organizam-se para atender a estes mercados onde a educação aparece como uma nova mercadoria. O uso intensivo das tecnologias de informação e comunicação deverá permitir sustentar e monitorar esses mercados que tenderão a ultrapassar os limites nacionais. (BELLONI, 1999, p. 17)

Com o crescimento da procura por esse mercado, as instituições de ensino passam por um momento de dificuldades na estruturação dos cursos e acabam por flexibilizar a forma de gerir-los. O modelo da EAD, então, de acordo com Belloni (1999),

tem sido identificado com os modelos fordistas de produção industrial por apresentar as seguintes características principais: racionalização, divisão acentuada do trabalho, alto controle dos processos de trabalho, produção de massa de ‘pacotes educacionais’, concentração e centralização da produção, burocratização. (BELLONI, 1999, p. 18)

Outra questão que merece destaque e é apontada por Alonso (2008) é a da crise causada no professor pela inserção das tecnologias no contexto escolar, evidenciando as discussões a respeito de seu papel no processo de ensino e aprendizagem. Os professores são responsabilizados pelo fracasso escolar, especialmente no caso em que utilizam as tecnologias, já que estas são consideradas como garantia de educação moderna e qualificada.

Preto e Pinto (2006, p. 25) mostram que cada vez mais têm sido pesquisadas as possibilidades de utilização das redes na educação para a

---

<sup>1</sup> A educação aberta e a distância, segundo Belloni (1999), corresponde à flexibilidade, à abertura dos sistemas de ensino e à promoção da autonomia do estudante com o uso das TIC, mas sem enfatizar a fabricação de materiais e a organização industrial.

promoção da aprendizagem, “que seria a salvadora dos desafios de países que ainda lutam com a falta de universalização da educação básica, como é o caso do Brasil”. Os autores apontam a crescente utilização de e-mails, fóruns, chats e softwares por parte dos professores e relatam a experiência dos *tabuleiros digitais*<sup>2</sup>. Além disso, apresentam também o Programa de Licenciatura em Pedagogia, implantado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET) da Bahia nas cidades de Irecê e Salvador. Tal projeto se fundamenta na prática pedagógica dos professores que desenvolvem atividades utilizando as TIC, numa modalidade semipresencial, de forma síncrona e/ou assíncrona, apoiados num estilo investigativo, pautados em uma atitude solidária que promove a autonomia e a crítica. Entretanto, Pretto e Pinto (2006, p. 27) alertam que, para alcançar os objetivos de um projeto como esse, é necessária uma gestão descentralizada que, além de levar o projeto à comunidade em que está inserida, também é imprescindível que se intensifique a relação entre a educação, a cultura e o uso das tecnologias que poderão “constituir num movimento de transformação radical da formação do povo brasileiro”.

Nessa perspectiva, Pretto e Pinto (2006) concluem que

a tecnologia sempre foi instrumento de inclusão social, mas agora isso adquire novo contorno, não mais como incorporação ao mercado, mas como incorporação à cidadania e ao mercado, garantindo acesso à informação e barateando os custos dos meios de produção multimídia através das novas ferramentas que ampliam o potencial crítico do cidadão. Somos cidadãos e consumidores, emissores e receptores de saber e informação, seres ao mesmo tempo autônomos e conectados em redes, que são a nova forma de coletividade. (PRETTO; PINTO, 2006, p. 29)

Considerando o discutido até aqui, percebe-se que a utilização das TIC no contexto escolar, mesmo com a intensa disponibilidade de recursos tecnológicos no mercado, ainda acontece de forma tímida. Talvez provocada pela falta de tais recursos nas escolas e universidades e ocasionadas pela escassez de equipamentos, pela falta de suporte técnico nessas instituições de ensino e pelo

---

<sup>2</sup> Os *tabuleiros digitais* dizem respeito a um trabalho desenvolvido na Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em que as TIC são utilizadas como ferramentas na promoção do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos. O trabalho tem o objetivo de oferecer à comunidade em geral e acadêmica a inclusão sociodigital, por meio do acesso público à internet de forma a divulgar e a utilizar softwares livres. Para maiores informações, acesse: <http://www.tabuleirodigital.org>.

despreparo dos professores frente a uma prática educativa que utiliza essas ferramentas no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos.

Vale atentar também para o fato de que a demanda de professores para atuar em áreas específicas, como nas Ciências Exatas e Biológicas, é crescente no país. E o governo, para sanar esse déficit em curto prazo e com menor custo, recorre à EAD oferecendo cursos de extensão, graduação e pós-graduação gratuitos aos professores de escolas públicas<sup>3</sup>.

Assim, a EAD tem sido utilizada como estratégia para a falta de professores em determinadas áreas de conhecimento, porém é preciso considerar que a EAD é, antes de tudo, um processo pedagógico. Sendo assim, o próximo capítulo tratará de questões relacionadas à organização didático-pedagógica do ensino de Cálculo em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior a distância.

## 1.2 MODELOS PEDAGÓGICOS E EDUCACIONAIS NO ENSINO A DISTÂNCIA

A EAD, segundo Almeida (2003), é uma modalidade educacional alternativa que se tornou convencional e acessível àqueles que se encontram em condições desfavoráveis para frequentarem a sala de aula presencial e proporcionou, com a inserção das TIC nesse contexto, um impulso para disseminar e democratizar o acesso a educação.

Por outro lado, também pode ser considerada uma modalidade de ensino que promove a formação profissional em massa e aligeirada de pessoas, com o intuito de satisfazer déficits em determinadas áreas do conhecimento, como é o caso da formação de professores no Brasil.

Essa modalidade de ensino foi regulamentada no Brasil como uma opção de formação regular estabelecido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (Lei n.º 9.394, de 20/12/1996). Em seu artigo 80, a LDB coloca o Poder Público como incentivador do desenvolvimento dessa modalidade de ensino. Em seu artigo

---

<sup>3</sup> Um desses programas é o Programa de Formação Continuada de Professores na Educação Especial que o MEC desenvolve junto a Universidade Aberta do Brasil (UAB) e que tem como objetivo oferecer formação continuada a professores da rede pública de ensino na modalidade a distância. No ano de 2009, foram selecionadas 11 instituições públicas de Educação Superior que ofertaram 5.000 vagas em cursos de especialização e 8.000 vagas em cursos de extensão para professores que atuam na área do atendimento educacional especializado e na sala de aula comum.

87, estabelece a Década da Educação (contada a partir da publicação da LDB) e institui a utilização da EAD como uma das possibilidades de capacitação de todos os professores em exercício.

A partir de então, a EAD vem ganhando espaço nas instituições públicas e privadas de ensino no país em diversas modalidades, principalmente naquelas que oferecem cursos de graduação, pós-graduação *lato sensu* e extensão. A disseminação desses cursos a distância é reforçada pelo Decreto 2.561/98, que confere ao MEC o credenciamento de instituições de ensino superior.

A tabela abaixo mostra o número de instituições brasileiras públicas e privadas de ensino superior credenciadas desde a data da publicação do Decreto (1998) até o primeiro semestre de 2011.

**Tabela II.** IES credenciadas para oferecer cursos de ensino superior a distância no Brasil

Ano do credenciamento	Instituições credenciadas
1998	2
2000	4
2001	8
2002	34
2003	25
2004	33
2005	35
2006	11
2007	17
2008	31
2009	11
2010	9
2011	1
Total no período	221

Fonte: IPAE, *Revista Brasileira de Educação a Distância* (2011). Adaptado pela pesquisadora

Com base nos dados acima, percebe-se o crescente aumento do número de instituições de ensino credenciadas na modalidade a distância no período de 2002 a 2005. Esse aumento se deu posteriormente à publicação da Portaria de n.º 2.253, em 18 de outubro de 2001, pelo MEC, admitindo que instituições de ensino em nível superior utilizem em seus cursos, já reconhecidos, métodos não presenciais de ensino.

É importante relacionar o fato do crescente número de credenciamento de instituições de ensino superior no Brasil ao fato de que existe uma política de expansão desses cursos, com o objetivo de preencher lacunas em determinadas áreas do conhecimento. O déficit em áreas específicas como, por exemplo, de

Matemática, Física e Biologia faz com que haja demanda para a formação de profissionais, como é o caso de professores da rede pública de ensino.

Nesse sentido, Alonso (2010, p. 1320) percebe a EAD como uma modalidade de ensino que é disseminada com o discurso da promoção da “democratização do acesso ao ensino superior e a necessidade da formação dos profissionais da educação, como fator para melhoria da qualidade do ensino fundamental e médio”. Nessa perspectiva, leva-se em consideração que, por meio da EAD, é necessário menor tempo para realização desses cursos e que os mesmos abrangem maior número de pessoas do que em cursos oferecidos pela modalidade presencial de ensino. Dessa forma, seriam necessários menos tempo e menos recursos investidos para a formação de mão de obra qualificada.

Mas a qualidade dessa formação é colocada em dúvida, uma vez que há descrédito nesses tipos de cursos que possuem carga horária reduzida e menos investimentos em recursos físicos, tais como laboratórios e bibliotecas equipadas para dar suporte para os cursos oferecidos, como é o caso de cursos como Física e Ciências Biológicas.

Em 19 de dezembro de 2005, o MEC estabeleceu, pelo Decreto n.º 5.622, a definição e a caracterização de educação distância como uma modalidade de ensino. Esse documento determina que a EAD seja o processo de ensino e aprendizagem que utiliza as TIC como agentes de mediação que deverão ser inseridas nas práticas educativas de professores e alunos e que podem ser realizados em lugares ou tempos diversos.

Para Santos (2009), a definição de EAD pode estar relacionada:

como um método de ensino-aprendizagem que inclui estratégias de ensino aplicáveis; tanto os estudantes quanto o professor estão fisicamente localizados em lugares e/ou tempo diferentes; estratégias que podem incluir o uso de várias mídias de comunicação, como o rádio, a correspondência, a televisão e, mais recentemente a internet (por meio de computador, telefones celulares, organizadores pessoais e outros equipamentos eletrônicos). Em alguns casos, a EAD pode ocorrer de maneira síncrona, na qual, apesar da diferença de espaço, o tempo de comunicação é real (em bate-papos ou aulas via satélite, por exemplo). (SANTOS, 2009, p. 291)

Merece destaque a definição de Peters que relaciona a EAD aos princípios organizacionais nos quais estão presentes a divisão do trabalho, a utilização

intensiva das TIC e o direcionamento do curso para atender grandes demandas de estudantes.

No mesmo sentido, Alonso (2010) deixa claro que a liberdade de organização e respeito aos ritmos e tempo de aprendizagem que a EAD permite pode acarretar diferenças expressivas entre os acadêmicos de cursos presenciais e os da modalidade a distância. Acadêmicos da modalidade presencial possuem um aparato pedagógico que orienta e oferece possibilidades de determinada normalidade em seu percurso acadêmico, quando comparados aos acadêmicos de cursos a distância que ficam presos a um currículo mais engessado, pré-estabelecido por um grupo de profissionais que já organizaram todo o curso sem mesmo conhecer seus alunos.

Alonso (2010) destaca também que é necessário refletir sobre uma melhor maneira de organização do processo educativo em EAD, já que a aprendizagem nessa modalidade de ensino tem na utilização das TIC, na mediação e interação entre seus participantes condições primárias para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem.

Alonso (2010) alerta que, antes de adotar a EAD como metodologia ou estratégia de ensino, é necessário

reconhecer suas particularidades e, com isso, fundamentar projetos/programas que integrem as finalidades da formação com elementos curriculares, metodológicos e de processos/procedimentos de acompanhamento e avaliação, entre os mais relevantes, seria 'via' importante para se pensar a expansão do ensino superior, em consequência dessa modalidade, de maneira a não se estandardizar o ensino. Buscar outras maneiras de se ofertar ensino superior num país continental como o nosso é tarefa social importante, sem dúvida. Cuidar, contudo, para que essa expansão venha acompanhada por criterioso diagnóstico e localização de demandas seria levantamento inicial para se priorizar determinadas políticas nesse sentido. (ALONSO, 2010, p. 1326)

Moore e Kearsley (2008) evidenciam que a EAD requer o uso de tecnologias de comunicação diferentes daquelas utilizadas comumente pelos professores em suas aulas presenciais. Requer, na verdade, maior disponibilidade de tempo, mais dedicação no planejamento de todo o processo de ensino e aprendizagem, além de maior investimento financeiro para aquisição e manutenção dos equipamentos utilizados nessa modalidade de ensino.

Na EAD, percebem-se o uso de recursos tecnológicos como ferramentas de mediação da aprendizagem sob a orientação de professores para realização de tarefas, mas deixam de lado questionamentos referentes às políticas públicas adotadas e eventuais objetivos da disseminação dessa modalidade de ensino.

Mas o problema da utilização das TIC nos processos de ensino e aprendizagem não se restringe, segundo Alonso (2010), à eficiência e à eficácia dos programas de ensino, pois há todo um aparato político e econômico aí presente.

Tratar da EAD e das TIC implica políticas públicas e institucionais, financiamento e projetos 'instituidores' de alternativas pedagógicas, identificados com os princípios da democratização da escola em seus vários níveis, entendidos como de acesso e permanência com qualidade no sistema público de ensino. (ALONSO, 2010, p. 1323)

Uma instituição de ensino, ao propor a EAD como uma modalidade de ensino, não deve basear-se em apenas oferecer vagas, espaço físico, equipamentos, tutores e o ensino mediado pelo uso das TIC. Assim como na modalidade presencial, deve prevalecer a assistência pedagógica, considerando, inclusive, a necessidade de investimentos financeiros para a promoção de uma aprendizagem com qualidade.

Essa modalidade de ensino, segundo Alonso (2010), pressupõe melhor organização do trabalho pedagógico quando comparada à modalidade presencial de ensino. Na EAD, segundo Catapan (2010), a mediação pedagógica diferencia-se devido ao fato de que o tempo didático não se refere ao tempo de ensino e aprendizagem, e que a organização e o desenvolvimento desses cursos solicitam qualidades particulares. Apesar das diferenças, a autora destaca que tanto a modalidade presencial de ensino quanto a EAD requerem elementos fundamentais para sua constituição, como a concepção pedagógica, o plano de ação e o plano de gestão.

A concepção pedagógica refere-se a uma base teórico-metodológica, na qual se estabelece o direcionamento e se potencializam a organização e desenvolvimento de todo o processo pedagógico. O plano de ação corresponde ao processo de interação entre os envolvidos, que compõe um grupo multiprofissional que ampara as situações do processo de ensino e aprendizagem. O plano de gestão corresponde à organização do processo de aprendizagem que se estabelece num processo de mediação, o qual está cada vez mais pautado na utilização das TIC.



Assim, os elementos que compõem um processo educativo são, fundamentalmente, os mesmos na educação presencial e a distância, tornando-se mais complexos na EAD.

A mediação na EAD, segundo Catapan (2010), solicita numerosos meios de comunicação para tornar possível o compartilhamento de atividades alcançadas por um maior número de alunos. Como essa mediação se estabelece num processo contínuo, ocorre em contextos diversos e solicita diversas formas de linguagens e de recursos de comunicação.

Segundo Catapan (2010, p. 75), “o estudante pode escolher o tempo e o espaço para realizar seus trabalhos, com exceção dos momentos de atividades síncronas”, mas a distância física poderá evidenciar impessoalidade devido ao fato de que o professor prepara suas aulas, módulo ou todo o curso, a que se destina, sem conhecer os integrantes desse grupo face a face.

Pode ser evidenciado, então, na EAD um aspecto importante: a comunicação que ganha destaque, já que a aprendizagem se dá levando em consideração a distância física entre seus atores, os professores e os alunos.

Apesar de todo o encantamento que cerca a EAD, Toschi (2004, p. 92) mostra que, no que se refere à utilização de tecnologias de última geração presentes no processo de ensino e aprendizagem, é importante analisar e questionar, fazendo uma “apreciação realista de suas possibilidades e de seus limites”.

A EAD encontra-se organizada, segundo Toschi (2004), em dois modelos: um fordista, caracterizado por uma lógica de fábrica ou como indústria, e um modelo pós-fordista, pautado em uma lógica da cidade ou voltado ao serviço.

Enquanto os primeiros valorizam a produção e distribuição em larga escala e acentuada divisão entre os que concebem e os que executam os programas de EAD, o modelo interativo se fundamenta nas trocas e valorização dos processos comunicativos horizontais e individualizados, sem perder a perspectiva coletiva. (TOSCHI, 2004, p. 93)

Para Toschi (2004, p. 94), é importante salientar que, tanto no primeiro quanto no segundo modelo, o responsável pela formação é o indivíduo. O autor salienta ainda a importância de questionar e analisar de que forma a EAD atende as necessidades desse cidadão frente à democratização das oportunidades, no sentido de “justiça social de inclusão dos menos favorecidos”.

A EAD é vista hoje como uma modalidade de ensino que oferece serviços educacionais, com metodologia quase uniforme para indivíduos do mundo todo, sem levar em consideração as particularidades e a cultura em que estes estão inseridos.

As concepções fordistas e pós-fordistas ligadas à EAD estão dispostas e resumidas no quadro I a seguir.

**Quadro I.** Quadro comparativo das ideias fordistas e pós-fordistas

Fordismo – Indústria – Fábrica <i>Broadcasting</i>	Pós-fordismo – Serviços – Cidade Interativo
Produção em massa; Produtos estandardizados; Evita a interação pessoal e crítica; Isolamento; Pacotes educacionais; Não se aproveita o que é melhor na rede; Excesso de especialização (quem elabora não é quem ministra o curso); Burocratização das tarefas; Planejamento centralizado; Distribuição em larga escala; Alta relação professor/aluno.	Estar junto (professores e alunos); Valorização das trocas e das atividades de comunicação; Planejamento flexível; Baixa relação professor/alunos; EAD como serviço (atendimento mais individualizado); Cursos diversificados; Trocas permanentes entre ensinantes e aprendentes; Diversidade e diferenciação no planejamento do curso.

**Fonte:** TOSCHI, 2004, p. 94.

Com base no Quadro I, observa-se que o modelo fordista evidencia, além de uma postura passiva do aluno como um componente de um público de massa, também a divisão do trabalho, a distância do autor do material e do professor que ministra as aulas, a mecanização da metodologia, dentre outros aspectos.

Em contrapartida, a concepção pós-fordista adota uma postura mais preocupada com o processo de aprendizagem, por apresentar, por exemplo, um planejamento flexível e a importância das trocas entre os envolvidos nesse processo.

O outro modelo, dito pós-fordista, surge no momento contemporâneo, também impregnado de interesses econômicos, na qual a EAD é vista como educação mais aberta e flexível e que utiliza as práticas dessa modalidade de ensino para atender à demanda dos alunos. Esse modelo tem a educação como um produto ou mercadoria apoiada no uso das TIC e que corresponderão às suas necessidades e atenderão à demanda econômica do país (BELLONI, 1999).

Mas tanto em um modelo fordista, pós-fordista ou educação aberta, a EAD está fundamentada, por exemplo, em fatores comunicacionais. Essa comunicação se dá direta ou indiretamente entre os atores desse processo, seja na construção do

material didático ou no processo de aprendizagem como um todo, nas trocas de experiências e informações entre tutores e alunos e entre alunos. No entanto, na maioria dos casos, na EAD são enfatizados mais os recursos tecnológicos comunicacionais do que o próprio processo comunicacional ou os momentos de aprendizagem.

Nesse sentido, Toschi (2004) destaca três modelos comunicativos que ainda não respondem às potencialidades das TIC. O primeiro deles, o informacional, tem o objetivo de aperfeiçoar e dar maior eficiência ao processo comunicativo, de maneira que as informações cheguem aos receptores com a maior qualidade possível. No entanto, esse modelo valoriza muito mais o processo de transmissão da mensagem do que a própria relação de aprendizagem entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Esse modelo não visa à construção de materiais específicos para a EAD, fazendo apenas uma adaptação do material utilizado na modalidade presencial.

Outro modelo comunicativo apresentado por Toschi (2004, p. 96) é o semiótico-informacional, que, além da transmissão realizada no molde informacional, associa fatores semânticos, “passando da compreensão de comunicação como transferência de informação para o de transformação de um sistema por outro”. Esse padrão leva em consideração “o grau em que o destinatador e o destinatário partilham as competências relativas aos vários níveis, que criam a significação da mensagem”.

O terceiro modelo, o semiótico-textual, se fundamenta nas relações comunicativas construídas nas práticas textuais e que na EAD se relacionam à valorização do processo comunicativo entre os participantes dessa modalidade, os alunos, professores e tutores.

Assim, é interessante apontar para a utilização dos códigos e da linguagem nos materiais dos cursos a distância que, em sua maioria, são similares aos apresentados nos cursos presenciais, mesmo que o público-alvo apresente características e situações de aprendizagem diferenciadas. Exemplo disso é o que acontece comumente nos materiais de cursos a distância que oferecem disciplinas de Matemática e utilizam os símbolos e as linguagens específicas sem nenhum suporte para aqueles que não têm familiaridade com os mesmos.

Apesar desse distanciamento entre a proposta do curso a distância e o material didático utilizado nessa modalidade de ensino, “os ambientes virtuais de aprendizagem ampliaram, e muito, sua capacidade comunicativa, oferecendo a

docentes e estudantes dispositivos que aumentam bastante a relação comunicativa entre os participantes dos cursos” (TOSCHI, 2008, p. 35).

Como destaca Toschi (2004), percebe-se pouca preocupação com a construção de um material específico para cada curso oferecido a distância, visto que a base deste é em um ensino meramente instrucionista, o qual deixa de lado a especificidade de cada curso, de cada área em questão, valorizando muito mais os aspectos comunicacionais do que os aspectos cognitivos.

Dessa forma, sem análise crítica e possíveis modificações nos materiais utilizados no ensino da modalidade a distância, que herda uma visão fordista para a EAD, poderemos verificar uma continuidade dos problemas educacionais encontrados no ensino presencial.

Com a expansão da EAD, observa-se a disseminação de ferramentas que possibilitam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, como é o caso dos AVA que serão discutidos no próximo item.

### 1.3 A UTILIZAÇÃO DOS AVA COMO SUPORTE AO ENSINO E À APRENDIZAGEM PRESENCIAL E A DISTÂNCIA

Como já foi abordado, na sociedade contemporânea é cada vez mais comum a utilização das TIC, mais especificamente da internet, na educação – seja na modalidade presencial ou a distância – como suporte ao processo de ensino e aprendizagem.

A inserção das TIC, no contexto educacional, segundo Almeida (2003, p. 329), “evidenciou possibilidades de ampliar o acesso à educação, embora esse uso *per si* não implique práticas mais inovadoras e não represente mudanças nas concepções de conhecimento, ensino e aprendizagem ou nos papéis do aluno e do professor”.

Para Sancho (2010), o uso das TIC na educação objetiva contemplar objetivos diversos, como o de

melhorar o ensino; fomentar a atividade, a participação e a responsabilidade dos estudantes no processo de aprendizagem; baratear custos docentes e gastos fixos das economicamente maltratadas universidades; contentar as corporações; modernizar as instituições de ensino superior; e captar novos clientes. (SANCHO, 2010, p. 95)

Na busca para alcançar tais objetivos, é imprescindível verificar e estabelecer qual é a abordagem pedagógica utilizada nas práticas que envolvem a vinculação das TIC, tanto na modalidade presencial como a distância, pois, segundo Almeida (2003, p. 333), “a distância geográfica e o uso de múltiplas mídias são características inerentes à educação a distância, mas não são suficientes para definirem a concepção educacional”.

As TIC na sala de aula podem representar tanto um recurso que promove a aprendizagem quanto o estímulo à repetição e à execução de tarefas sem sentido e objetivos bem definidos.

Os processos educativos mediados pelas TIC têm causado determinada dificuldade no ambiente presencial escolar, mais especificamente em dois modelos educativos:

Um coletivo, que é o da escola presencial, e outro individual proporcionado pelo computador, uma vez que este dá protagonismo ao seu usuário. Saber conviver e dirigir este processo coletivo/individual parece ser um desafio novo aos docentes. (TOSCHI, 2011, p. 4)

Esses processos educativos causam, muitas vezes, certo estranhamento e resistência por parte de alguns professores, já que segundo Toschi:

Cursos presenciais são ministrados de forma coletiva com o professor tendo pouco conhecimento dos processos individuais de aprendizado, uma vez que o caráter coletivo se sobrepõe sobre o individual. Em cursos a distância, ministrados nos AVA, os processos de aprender são basicamente individualizados, apesar do plano do curso e da orientação do professor ser coletiva. (TOSCHI, 2011, p. 4)

Por isso é importante estabelecer qual abordagem metodológica será adotada quando se utiliza as TIC no contexto educacional. Nesse sentido, Sancho (2010) destaca duas perspectivas referentes à inserção dessas tecnologias na prática pedagógica: a didático-reprodutiva e a criativa.

Na primeira, o modelo de ensino está centrado no professor que determina, a partir dos conteúdos, qual TIC utilizar e de que forma se estabelecerá o processo de ensino e aprendizagem utilizando esses recursos. Ao aluno cabe apenas seguir o caminho proposto e pensado pelo professor.

A segunda perspectiva, a criativa, é um modelo de ensino no qual prevalece uma ação conjunta de professores e alunos que estabelecem quais TIC serão utilizadas no processo de aprendizagem pautado na investigação e no aprendizado, com sentido e significado.

A utilização das TIC na abordagem criativa requer tanto dos alunos quanto dos professores uma visão crítica do uso desses recursos no processo de ensino e de aprendizagem. Isso mostra que o encantamento provocado pelo uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem pode trazer, muitas vezes, experiências inovadoras, sem, contudo, apresentar um resultado em termos de aprendizado.

Segundo Toschi (2011), habitualmente, o uso das TIC como ferramentas em atividades educativas acontece com base em uma concepção conservadora. Essas ferramentas são tomadas como um fim e sem relação com a metodologia adotada.

Sancho (2010) mostra que a utilização do recurso por si só não garante a aprendizagem: o mais importante é dar sentido às ações propostas por essas mídias, sejam elas o jornal, a televisão ou a internet, no processo formativo. A autora propõe não utilizar as TIC apenas como um recurso na execução de tarefas, sem pensar nas ações realizadas.

Às vezes, uma aula expositiva estimula muito mais o aluno a aprender, despertando nele um motivo, mais do que uma proposta de atividade em que se utilizem as TIC, que consistem, por exemplo, na execução de ações no computador, no abrir e fechar de janelas. É importante lembrar que a aprendizagem está relacionada com as ações mentais dos alunos perante o desenvolvimento de suas habilidades, e não somente com a habilidade de manusear os recursos utilizados na execução de determinada tarefa.

Com a disseminação da internet, surgiram sistemas de gerenciamento de atividades no meio educacional com o intuito de promover a participação em uma aprendizagem colaborativa, os AVA. Esses ambientes oferecem espaços online para que os alunos possam compartilhar, cooperar e aprender juntos. Além disso, esse locus proporciona ferramentas de comunicação, como os fóruns, blogs, bate-papo, ferramentas de construção coletiva, de instrução e de administração desses ambientes. Ademais, permite potencializar a comunicação, reduzindo a distância física e fazendo com que os participantes, alunos e professores interajam em tempos e espaços variados.

Silva e Silva (2009) reforçam a ideia de que a utilização da internet com objetivos educacionais é cada vez maior, e não somente na modalidade a distância, mas também na presencial. Os autores destacam a utilização dos AVA, que são conjuntos de ferramentas computacionais utilizadas com o intuito de gerar interatividade, autonomia e da cooperação entre os participantes de ambiente e alertam que, mesmo que se utilizem as mais sofisticadas tecnologias, os AVA não têm conseguido promover positivamente a construção do conhecimento, talvez pela abordagem educacional adotada.

Na perspectiva de Sancho (2010), os AVA são um espaço em que são propostas aos alunos atividades de aprendizagem por meio das TIC disponibilizadas para a colaboração formal ou informal. Em tais casos, podem ser voltados a um modelo ou centrado no professor ou no aluno, de acordo com a abordagem metodológica adotada.

Os AVA representam um conjunto de ferramentas que oferecem suporte a várias atividades realizadas por alunos, possibilitando interações entre seus participantes e mediadas pelas TIC. Nesse sentido, segundo Almeida (2003), eles carregam uma concepção epistemológica de ensinar e aprender.

Na perspectiva de ensinar e aprender com a utilização dos AVA, tanto na modalidade presencial ou a distância, pode-se estabelecer o papel do professor como agente mediador que, por meio de uma escolha da abordagem pedagógica evidenciará aulas dialogadas utilizando os meios telemáticos para a promoção da aprendizagem. Nesse papel mediador, o professor deverá propiciar um ambiente que incentive o aluno a ler, escrever e se comunicar. Nessa abordagem em que a aprendizagem se dá por meio da mediação, é importante e necessário que o professor desenvolva habilidades de autonomia em seus alunos, para que os mesmos possam analisar e conhecer os recursos que os AVA podem oferecer.

Segundo Almeida (2003),

o exercício da autonomia pelo aprendiz incita-lhe a tomada de decisão sobre os caminhos a seguir na exploração dos conteúdos apresentados e a disciplina nos horários de estudos. Os recursos das TIC podem ser empregados para controlar os caminhos percorridos pelo aprendiz, automatizar o fornecimento de respostas às suas atividades e o *feedback* em relação ao seu desempenho. (ALMEIDA, 2003, p. 334).

Para alcançar esses objetivos, a utilização dos AVA como recursos tecnológicos na modalidade a distância não deve servir apenas para a disseminação

de informações (ALMEIDA, 2003). Nesse processo, o foco não deve ser a tecnologia e sim as atividades realizadas por meio dela em que se privilegiam os aspectos relativos ao processo de ensino e aprendizagem.

Vale lembrar que, em um espaço de aprendizagem presencial, alunos e professores estão em um mesmo espaço físico e que a comunicação entre eles se dá por meio da oralidade, face a face, o que propicia intervenções às reações dos alunos a todo instante. E, se necessário for, é possível mudar as estratégias de ensino e o direcionamento da proposta no momento em que acontecem.

Outro fator interessante é que esses ambientes não foram planejados apenas como meio para depositar as atividades realizadas pelos alunos, permitindo também a interação e a colaboração entre os atores do processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que o uso dos AVA demanda muito mais autonomia do aluno. Merece ainda destaque o fato de que, de maneira mais frequente, utiliza-se a linguagem escrita como forma de comunicação.

Segundo Araújo e Marquesi (2009), nos AVA as atividades são compostas por três elementos: (i) a estratégia didática, (ii) o domínio e (iii) o recurso.

A estratégia didática é representada pelos procedimentos e técnicas (materiais, recursos) específicos para contemplar os objetivos do processo de ensino e aprendizagem. O domínio corresponde à área de conhecimento relacionada à estratégia didática, sendo o professor o responsável por verificar a utilização em determinado contexto. Os recursos são estabelecidos de acordo com as possibilidades oferecidas por cada ambiente. O quadro II a seguir representa a relação entre elementos que compõem as atividades dos AVA.

Ainda segundo Araújo e Marquesi (2009), os modelos para implementação de atividades em AVA podem ser caracterizados em acesso e motivação, socialização, troca de informações, construção do conhecimento e conexão e desenvolvimento. O Quadro II evidencia a relação entre as etapas de implementação, as ações dos professores e os recursos tecnológicos e digitais utilizados.



**Quadro II.** Modelo de cinco etapas para implementação das atividades em AVA

<b>Etapa para implementação</b>	<b>Recursos tecnológicos e digitais</b>	<b>Ações do professor</b>
Acesso e motivação	Avisos	Boas-vindas, orientações e motivação
Socialização	<i>Homepage</i> , fórum, mensagens	Facilitação das trocas de experiências
Troca de informações	Links, vídeos, objetos de aprendizagem	Indicação e orientação dos recursos digitais
Construção do conhecimento	Colaboração	Orientação da colaboração
Conexão e desenvolvimento	Exercício, avaliação	<i>Feedback</i>

**Fonte:** Araújo Jr. e Marquesi (2009), adaptado pela pesquisadora.

Alguns AVA estão disponíveis no mercado, como é o caso do TeleEduc e do Moodle, que são softwares livres conhecidos como *Learning Management System* (LMS). São sistemas gerenciadores de cursos ou softwares e que auxiliam na criação e gerenciamento de cursos na web.

O Quadro III mostra alguns fatores críticos e recomendações gerais relacionados às atividades em um AVA.

**Quadro III.** Fatores críticos e recomendações gerais relacionadas às atividades em um AVA

Fatores críticos	Recomendações gerais
Potencial motivador, significação e pertinência	O uso dos objetos de aprendizagem pode ser um elemento motivador e significativo. Certamente, existem estratégias que podem ser utilizadas para tornar a atividade significativa e motivadora. A pertinência diz respeito à clara relação da atividade em um AVA com a disciplina, seu conteúdo, as habilidades e competências.
Potencial do AVA	Professores e alunos devem conhecer o potencial do AVA, explorando esse potencial, ampliando seu uso continuamente nas atividades em um AVA; os treinamentos e capacitações são oportunidades para aprofundar o conhecimento dos recursos do AVA.
Recursos digitais	Recursos digitais 'exteriores' ao AVA (links, vídeos, acesso a sites específicos, objetos de aprendizagem e software em geral) devem ser utilizados de maneira equilibrada, considerando a capacidade e a determinada experiência do estudante.
Recursos físicos	As atividades em um AVA podem ser realizadas com uso de recursos; em uma determinada atividade, o aluno poderá, por exemplo, ser orientado a fazer uma pesquisa na biblioteca ou a realizar determinada experiência em laboratório.
Dimensionamento da atividade	A atividade deve ser dimensionada considerando-se o tempo de que o estudante dispõe para desenvolvê-la. As atividades em AVA devem ter objetivo, procedimento e resultado bem delimitados e relacionados ao conteúdo da disciplina.
Flexibilidade	Um dos aspectos positivos das atividades em ambiente virtual é sua flexibilidade no que diz respeito ao tempo e ao espaço tanto para o professor quanto para o aluno. As atividades síncronas (bate-papo, <i>whiteboard</i> ) ou com restrições muito específicas de tempo devem ser evitadas.
Colaboração	Os recursos para colaboração ou estratégias colaborativas devem ser utilizados. O uso de recursos colaborativos do AVA não deve tirar a flexibilidade (tempo e espaço) do estudante ou do professor; assim, marcar um bate-papo, por exemplo, com 70 ou 100 alunos, é uma atividade que dificilmente trará resultados positivos para o professor.
Linguagem e comunicação	A linguagem deve ser direta e próxima da situação da sala de aula presencial, possibilitando a 'presença em ambiente virtual', procurando simular o diálogo, a fim de permitir a interação.

**Fonte:** Araújo Jr. e Marquesi (2009).

Com a inserção das TIC e mais precisamente dos AVA no processo de ensino e aprendizagem na modalidade presencial ou a distância, é importante que os envolvidos nesse processo repensem e reavaliem seu papel nesse novo contexto para estabelecer as condições necessárias para a aprendizagem significativa.

## **2. A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO ENSINO DE CÁLCULO EM AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA**

Este capítulo visa a descrever os aspectos didático-pedagógicos que envolvem o processo do ensino e da aprendizagem de conteúdos matemáticos em AVA no ensino superior a distância por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema elencado. Para tanto, serão abordados temas conexos à aprendizagem de conteúdos matemáticos do ensino superior no Brasil nos últimos anos, a aprendizagem Matemática na perspectiva histórico-cultural e a aprendizagem de conteúdos matemáticos mediados pelo uso das TIC.

Dessa forma, este capítulo aborda três temas. O primeiro refere-se ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior no Brasil e tem como referencial teórico as produções de Barbosa e Neto (1995), Castro e Melo (2003), Ciani e Papani (2007), Freshi e Pigattol (2007), Gomes (2007), Hamazaki (2004), Mariani (2005), Nasser (2007), Santos Júnior (2007), Souza (2007), Torres e Giraffa (2009) e Traldi Júnior (2007). Tais obras destacam a disciplina Cálculo<sup>4</sup> como um dos maiores entraves da aprendizagem no ensino superior em cursos que contemplam a área de exatas e que possuem essas disciplinas em sua estrutura curricular.

O segundo tema mostra a integração das TIC à aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino presencial e a distância. Para o seu desenvolvimento, serão analisados os trabalhos de Araújo, Pinto, Luz e Ribeiro (2008), Bairral (2009), Borba (2010, 2011), Lucas (2009), Marin (2009), Penteado (2001), Reis (2010), Richit (2010), Santos (2009), Simoka (2008), Souza (2010), Tractenberg, Barbastefano e Struchiner (2010) e Zulatto (2007).

O terceiro tema destaca o processo de aprendizagem sob uma visão histórico-cultural, levando em consideração a mediação, a formação de conceitos, a zona de desenvolvimento proximal e a teoria de atividade. Nesse sentido, serão abordadas as obras de Fichtner (2010), Garnica (2008), Hedegaard (2002), Libâneo

---

<sup>4</sup> A disciplina de Matemática no ensino superior, dependendo do curso ou instituição de ensino pode receber outras denominações como Matemática, Cálculo (I, II), Cálculo Diferencial e Integral.

(2008), Moysés (2009), Rego (2009), Richit (2004), Sácristan (2007) e Vigotski (2006, 2008).

## 2.1 O PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

Reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos é tema importante para discussões em todo o mundo, tendo em vista os inúmeros aspectos que podem ser levantados para justificar o fracasso que leva uma quantidade considerável de pessoas a desistirem de aprender conteúdos relacionados a essa disciplina em qualquer nível de ensino, seja fundamental, médio ou superior (CASTRO; MELO, 2003; HAMAZAKI, 2004; MARIN, 2009; NASSER, 2007; SANTOS JÚNIOR, 2007; TRALDI JÚNIOR, 2007).

É nessa perspectiva que este item do presente texto visa a elencar os aspectos que interferem na aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior no Brasil. Por meio da leitura e da análise de trabalhos publicados em forma de artigos, dissertações e teses, foi possível destacar alguns fatores que explicam o fracasso na aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior. A maioria deles, quando referente ao processo de ensino e aprendizagem nessa modalidade, faz menção ao ensino de Cálculo. Os estudos apontam que os obstáculos para a aprendizagem desse tipo de conteúdo no nível superior se assemelham ou estão relacionados aos observados nos outros níveis de ensino. Obstáculos estes que se referem tanto às ações dos professores, aos conteúdos ministrados, bem como com as atitudes dos acadêmicos envolvidos no processo.

Para Marin (2009), o processo de ensino e de aprendizagem de Cálculo no ensino superior está baseado, praticamente, em um modelo tradicional de ensino que privilegia uma metodologia predominantemente voltada a aulas expositivas e não dialogadas, estendendo para o ensino superior uma prática que desenvolve, em seus acadêmicos, habilidades de reprodução e memorização. Em consequência disso, os acadêmicos não buscam autonomia e nem possuem hábito de estudos e de leitura como prática no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Gomes (2007) destaca que os conteúdos apresentados no ensino superior são distantes da realidade dos acadêmicos, sem despertar a curiosidade dos mesmos. Também nota-se que o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos encontra-se condicionado à execução de atividades que promovem a aprendizagem por repetição, sem contextualização e sem relação lógica entre os conteúdos. Pode-se também atribuir esses resultados, segundo Zulatto (2007), ao fato de perdurar um ensino centrado no professor ou no conteúdo. Além disso, os conteúdos são, em sua maioria, repassados de forma mecânica sem levar em consideração a aprendizagem individual e a cultura em que estão inseridos os acadêmicos. Estes são treinados e adestrados em um processo de massificação de ensino da Matemática.

Nesse tipo de ensino, os conteúdos matemáticos são justificados por sua abstração, e a forma de ensinar tem sido baseada em memorizações de fórmulas e técnicas, como receitas para resolução de problemas. Problemas estes que não desenvolvem em seus “resolvedores” a capacidade de aprender e relacionar a Matemática ao mundo social concreto. Os conteúdos continuam abstratos, aprendidos sem significação e sem aplicação lógica ou prática.

Dentre os artigos estudados para a confecção deste trabalho, Santos Júnior (2007) apresenta uma pesquisa realizada com acadêmicos da disciplina de Cálculo I da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRP) que aponta algumas limitações para a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Na visão dos acadêmicos da UFRP, as dificuldades se devem aos seguintes motivos:

- O material para estudo (livro-texto) em Cálculo é, geralmente, difícil de ser compreendido;
- As aulas são difíceis de serem assimiladas;
- Falta uma pessoa disponível para sanar as dúvidas de maneira imediata;
- Pouco tempo dedicado ao estudo dos conteúdos;
- A disciplina é insuficientemente apreciada na interdisciplinaridade, ou seja, utilizada no contexto das outras disciplinas do curso;
- A metodologia adotada pelo professor é pouco eficiente na promoção de aprendizagem.

Na percepção dos professores dessa instituição de ensino superior, o insucesso se dá pelo costume de utilizar fórmulas e memorização nas aulas de Matemática. Além disso, destacam que os conteúdos de Cálculo (limite, derivada, integral) são novos, no sentido de nunca terem sido apreciados pelos acadêmicos em outros níveis de ensino. Outro aspecto apontado pelos professores é que os alunos utilizam a falta de tempo como justificativa para não estudarem esses conteúdos específicos.

Na perspectiva de evidenciar os obstáculos à aprendizagem de conteúdos matemáticos, Traldi Júnior (2007) mostra a ligação entre o desenvolvimento da didática em sala de aula e a formação do professor. O autor ressalta a importância da preparação do professor de Matemática não somente quanto aos conhecimentos específicos, mas também em relação às formas de ensinar a disciplina. O autor ainda indica que a formação dos professores pode desencadear momentos que possibilitem “criar oportunidades para apropriação de conhecimentos relacionados à sua prática profissional” (TRALDI JÚNIOR, 2007, p. 1). Além disso, o autor afirma que “as concepções dos professores transformam-se continuamente e afetam, de modo significativo, sua prática em sala de aula” (TRALDI JÚNIOR, 2007, p. 3). Nesse sentido, é mostrado que é necessário cultivar uma concepção pedagógica dos professores, na qual se proponha a utilização da História da Matemática, da resolução de problemas e do uso de recursos metodológicos, como calculadoras e computadores, no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Ou seja, o autor destaca a necessidade de mudança na estrutura da disciplina Cálculo e que esta seja analisada pelo professor. A mudança também deve se relacionar aos conhecimentos didáticos do professor, que deve adotar diferentes abordagens metodológicas, inserindo a informática como ferramenta na contribuição de ensino e aprendizagem.

Já Nasser (2007) destaca como obstáculo ao processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos o hábito dos alunos de ensino médio de resolver os exercícios de forma mecânica, utilizando “macetes”, regras decoradas, sem estímulo ao raciocínio lógico e ao pensamento crítico. Tal quadro cria desdobramentos no ensino superior, com os alunos apresentando, por exemplo, dificuldade de argumentação no momento da resolução de problemas. A autora ainda ressalta o alto índice de reprovação em Cálculo e mostra alguns impedimentos à aprendizagem dessa disciplina, como o déficit na aprendizagem em níveis

anteriores. Os obstáculos didáticos se referem à resistência dos alunos à aprendizagem dos conteúdos de Cálculo, pois realçam que são conteúdos fora de seu contexto, como também a falta de experiências prévias com tais conteúdos, ou seja, carência de embasamento teórico consistente de conteúdos pré-cálculo.

Além dessas questões, a autora enfatiza que as aulas de Matemática não propiciam aos alunos a possibilidade de se expressarem, de se comunicarem ou justificarem procedimentos ou estratégias na resolução de tarefas. Nasser (2007) afirma ainda, em relação à aprendizagem de conteúdos matemáticos, que:

o que mais impressiona é a dificuldade de raciocínio e a ausência de justificativas para as respostas apresentadas. Parece que os alunos chegam à Universidade com preguiça de raciocinar e que foram acostumados apenas a aplicar algoritmos, procedimentos e fórmulas decoradas, sem saber bem o que estão fazendo e porque adotam determinado procedimento. (NASSER, 2007, p. 6)

Observa-se que a aprendizagem de conteúdos matemáticos acontece sem significação, o aprender por aprender, em que o aluno age de forma passiva, aceitando as condições que lhe são impostas sem questionamentos, não desenvolvendo argumentação consistente para a resolução de determinada tarefa já que não tem espaço para expressar seu raciocínio.

Ciani e Papani (2007) mostram que a aprendizagem em Matemática está centrada em regras, memorização e treino para responder problemas rotineiros, mas esta deveria estar apoiada

[...] na resolução e formulação de problemas, na interpretação e validação de resultados, na conjectura e prova, na discussão e argumentação, porque da forma que tal ensino acontece contribui para criar nos alunos uma visão empobrecida do modo de trabalhar e aprender Matemática. (CIANI; PAPANI, 2007, p. 3)

Além disso, as autoras chamam a atenção para as reprovações em larga escala na disciplina Cálculo, apontando que um dos entraves para o sucesso dos acadêmicos, em relação à aprendizagem nessa disciplina, é que, mesmo quando estes alcançam a aprovação, essa se deu de forma a lidar com regras e técnicas, desprovida de contexto teórico.

Também Freschi e Pigattol (2009) evidenciam que os problemas no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos se aglomeram desde o ensino fundamental, culminando no ensino superior. Nos níveis inferiores, os conteúdos são repassados de forma mecânica e sem compreensão dos conceitos básicos. Como predomina a aula expositiva e não dialogada, os alunos desenvolvem mais as habilidades de memorização e não tomam iniciativas, tornando-se dependentes de seus professores. Assim, os autores apontam que o fracasso em Cálculo pode ter origem devido a: 1) Escolha metodológica adotada pelo professor em suas aulas; 2) A atitude do aluno frente às atividades propostas, predominando apatia dos mesmos; 3) A motivos relacionados à administração da instituição de ensino; ou ainda devido à combinação desses três fatores.

No intuito de amenizar esses problemas, Freschi e Pigattol (2009) propõem a realização de um nivelamento com tópicos de Matemática para os recém-aprovados no vestibular para os cursos tecnológicos.

Já Hamazaki (2004) enfatiza que as dificuldades na disciplina de Cálculo apresentadas pelos acadêmicos se dão devido à insuficiente assimilação de conteúdos referentes ao ensino fundamental e médio. Assim, é proposto que a universidade não seja omissa e se preocupe com a formação básica de seus acadêmicos. Segundo o autor:

Se a universidade não ajudar seus alunos a minimizarem essas deficiências, a evasão continuará grande, porque muitos alunos desistem do curso visto não conseguirem acompanhá-lo, ou inviabilizando economicamente a continuação do mesmo, dado o grande número de dependências. (HAMAZAKI, 2004, p.10)

Barbosa e Neto (1995) também assinalam que, apesar dessa disciplina estar inserida nos currículos desde o início do percurso escolar, as dificuldades de aprendizagem estão vinculadas à defasagem na aprendizagem de conteúdos ditos pré-requisitos e na incapacidade dos alunos de operar logicamente com os conteúdos da disciplina. Além disso, há a falta de elo entre o ensino médio e o superior.

Outro fator apontado por Barbosa e Neto (1995) é a adoção do modelo Herbartiano pelos professores, que toma o conteúdo como “pronto e acabado”. Esse conteúdo é repassado aos acadêmicos de forma repetitiva, levando-os a decorarem fórmulas, regras, formalizando, assim, o aprendizado por técnica e afastando-se de



um ensino que promove o raciocínio lógico com a compreensão e análise crítica daquilo que é aprendido. Nesse sentido, são constatados os seguintes dados:

- O baixo índice de interação entre os alunos, o que reflete na dificuldade de aprendizagem de conteúdos matemáticos;
- A formação dos acadêmicos na disciplina de Matemática referente aos níveis anteriores, ensino fundamental e médio é deficiente (distanciamento entre os níveis de ensino);
- Os conteúdos são ministrados sem articulação com as outras disciplinas ou aplicação na área de atuação, sendo assim fatores preponderantes na defasagem da aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Barbosa e Neto (1995) mostram ainda a falta de clareza e objetividade na exposição dos conteúdos pelos professores. Além disso, verifica-se que os mesmos pouco se preocupam com a aprendizagem de tais conteúdos, não havendo uma boa interação entre o aluno e o professor. Outro fator relevante é a pouca participação dos acadêmicos nas aulas de Cálculo, talvez pela estrutura das aulas ministradas, que, em sua maioria, resumem-se a aulas expositivas.

Castro e Melo (2003) reforçam que paira no processo de ensino e aprendizagem das ciências exatas um paradigma tradicional baseado na exposição formal dos conteúdos, sobressaindo o recurso à memorização e à reprodução. Tal paradigma não contribui para o desenvolvimento de habilidades que proporcionam, aos alunos, criatividade, pensamento crítico e lógico e que conduzam à autonomia.

Souza (2007) também indica que as possíveis falhas na aprendizagem de conteúdos matemáticos estão ligadas a

[...] fatores internos ao processo de ensino e aprendizagem de Cálculo, e que dizem respeito ao aluno, recomendando uma série de alternativas, com o objetivo de melhorar o desempenho desses alunos, tais, como: utilizar a produção de estudantes, não como um simples ato de aplicar provas, atribuir notas e classificar alunos em aprovados e reprovados. (SOUZA, 2007, p. 2)

Ciani e Papani (2007), nesse sentido, mostram que o insucesso na aprendizagem de conteúdos de Cálculo se dá pelo distanciamento do conhecimento teórico que deu origem à disciplina e propõem o uso de softwares como ferramentas no ensino. Mas as autoras destacam que “é necessário um cuidado, pois se corre o risco de repetir os mesmos erros que o ensino tradicional vem cometendo e transformar as novas tecnologias em

‘potencializadoras’ do fracasso no ensino-aprendizagem de Matemática” (CIANI; PAPANI, 2007, p. 2). As autoras enfatizam ainda o uso das tecnologias para que o estudo de Cálculo seja baseado no trabalho investigativo, por meio do qual “o computador pode ajudar o aluno a compreender o contexto maior no qual o Cálculo está inserido desde a sua origem, de uma forma mais holística e não tanto cartesiana” (CIANI; PAPANI, 2007, p. 2).

A pesquisa realizada por Santos Junior, Menezes e Brito (2007) destaca como motivos para o insucesso em Cálculo a falta de conhecimentos de conteúdos pré-cálculo, os hábitos de estudos limitados e a forma como as aulas da disciplina são ministradas. Já Mariani (2005) enfatiza que o alto índice de reprovação e evasão está vinculado a pouca motivação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, sendo agravado pelo fato de os professores, em sua maioria, utilizarem aulas expositivas como procedimento de ensino. Além disso, é mostrado por Mariani (2005) que softwares podem ser utilizados na promoção de aprendizagem de conteúdos matemáticos, pois “exercem influência no desenvolvimento intelectual do aluno”.

Torres e Giraffa (2009), por sua vez, evidenciam que o conhecimento matemático é cumulativo, ‘encadeado’ e que, se o aluno não compreender determinado conceito, dificultará a compreensão de conceitos subsequentes. E afirmam que

[...] para nos apropriarmos de um conteúdo, é necessário, entre outros fatores, compreender como ele se estrutura e suas interrelações com os demais itens que compõem aquele arcabouço de informações para que se construa o conhecimento necessário para resolver problemas. (TORRES; GIRAFFA, 2009, p. 2)

Esses autores mostram também que o ensino de conteúdos matemáticos deve se basear na resolução de problemas, contextualizados e que esse ensino em nível superior se dará fazendo relação do embasamento histórico a conteúdos específicos e demais disciplinas.

Assim, com a análise dos artigos publicados na última década, percebe-se o quanto se tem intensificado a pesquisa e a preocupação a respeito do ensino e da aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior. Segundo essa análise, os principais fatores que interferem nesse processo são:

- A abordagem dos conteúdos distantes da realidade dos acadêmicos;

- Aprendizagem pautada em fórmulas, regras, “macetes” e memorização de conteúdos e que não desenvolvem a criatividade;
- Adoção predominante da aula expositiva como procedimento didático;
- A escolha de recursos didático-pedagógicos adequados aos conteúdos propostos;
- Pouco tempo que os acadêmicos dedicam ao estudo da disciplina.

Tais fatores são utilizados para explicar os altos índices de reprovações e de evasão que comprometem a aprendizagem nas disciplinas de Cálculo e afins, no ensino superior.

Essas explicações reúnem argumentos de natureza diversa, externa e interna ao processo de aprendizagem, nem sempre articulando tais argumentos para a compreensão dos obstáculos verificados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

## 2.2 O USO DAS TIC NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO PRESENCIAL E A DISTÂNCIA

A Matemática é uma disciplina fundamental que, além de estar presente na vida social e cultural dos indivíduos, contribui para a formação e a integração à vida profissional. A preocupação com o processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina cresce nos últimos anos e é intensificada pela inserção das TIC.

A relação entre as TIC e o ensino de Matemática na sala de aula pode fazer com que sejam desencadeados momentos motivadores que propiciem a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Como vários são os alunos que não gostam ou não conseguem um bom resultado em disciplinas relativas à Matemática, logo o professor precisa buscar alternativas para que a aprendizagem nessa disciplina seja significativa.

O objetivo principal da Matemática não é a realização de um cálculo ou a pura resolução de problemas. É, na verdade, desenvolver habilidades nos alunos que estimulem a curiosidade, a investigação, o enfrentamento de situações-problema, além da compreensão da própria ciência. A aprendizagem matemática consiste em investigar, experimentar, interpretar, abstrair, generalizar, demonstrar,

conceituar, possibilitando que o aluno tenha um papel mais ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Para alcançar essas habilidades, o ensino de Matemática deve possibilitar ao aluno o uso de instrumentos apropriados para que esses possam prosseguir em cada etapa do momento de aprendizagem, bem como lidar com os conceitos matemáticos e suas representações. É imprescindível que também saibam comunicar as suas ideias, saber interpretá-las e também as dos outros, além de realizarem atividades com segurança e autonomia.

Nesse mesmo sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) evidenciam que o ensino de Matemática deve ser pautado no desenvolvimento das competências e habilidades que norteiam tal disciplina. Busca-se, assim, despertar nos aprendizes habilidades específicas de experimentação, representação, visualização, investigação, generalização, argumentação, iniciativa, dentre outras. Desse modo, os PCN indicam que:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL, 1998)

Para tanto, os professores deverão propiciar um ambiente de sala de aula que contemple a discussão e a análise dos conteúdos a serem aprendidos, de forma que se encontre o nuclear do conteúdo específico matemático a ser ministrado. É necessário envolver os alunos de forma a motivá-los, para que compreendam determinado conteúdo e sejam munidos de argumentos para expressarem suas opiniões.

Nessa perspectiva, Bairral (2009) reforça a ideia de que o papel do professor é de suma importância no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, uma vez que

o professor é um profissional que deve constantemente aprender a aprender e refletir criticamente sobre a sua prática. Assim, o desenvolvimento profissional deve, dentre outros, ser fruto da reflexão sobre a ação da capacidade de explicitar os valores das escolhas pedagógicas, do enriquecimento de ações coletivas, da consciência das múltiplas dimensões

sociais e culturais que se cruzam na prática educativa escolar de modo a tornar os docentes cada vez mais aptos a conduzirem um ensino adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuírem para a melhoria das instituições educativas. (BAIRRAL, 2009, p. 21)

Nessa busca do professor por encontrar um motivo, propiciar o pensamento crítico e conduzir o ensino, uma opção é a de criar um ambiente favorável à aprendizagem de conteúdos matemáticos, para despertar capacidades de análise e discussão de determinados conteúdos. Esse ambiente vai além de apenas apresentar ilustrações, utilizar recursos diversos, devendo oferecer momentos de investigação, de criação e organização do conhecimento específico.

Zulatto (2007) mostra que a ação do professor na criação desse ambiente é dinâmica, pois

criar um ambiente que leve os alunos a argumentarem matematicamente é um processo complexo. É necessário preparar questões desafiadoras do pensamento, ou mesmo improvisá-la no decorrer de uma aula; perceber, intuitivamente, o momento propício para lançar uma ou outra pergunta e de que forma fazê-lo; incentivar contribuições e interações entre os alunos; partilhar a liderança da aula durante as discussões, para que eles possam expor seus raciocínios; evidenciar posicionamentos divergentes, de modo a levar os alunos a chegarem a consensos matematicamente válidos; mostrar a relevância da participação de todo o grupo e não de apenas alguns de seus membros; e valorizar as diferentes vozes. Harmonizar essas ações é um desafio. (ZULATTO, 2007, p. 72)

Para contemplar um ensino em que se propiciem as interações e a construção do conhecimento matemático, é interessante que o professor busque alternativas e auxílio em recursos que façam com que possam alcançar seus objetivos. Por exemplo, a utilização de jogos, textos, softwares e outros recursos que favoreçam a aprendizagem.

Nessa busca de recursos que promovam a aprendizagem de conteúdos matemáticos, diversos autores sugerem a inserção das TIC (BAIRRAL, 2009; BORBA, 2010, 2011; MARIN, 2009; PENTEADO; BORBA, 2001; REIS, 2010; RICHIT, 2010; SANTOS, 2009; SIMOKA, 2008; TRACTENBERG; BARBASTEFANO; STRUCHINER, 2010; ZULATTO, 2007).

Simoka (2008) mostra que a inserção da tecnologia na sala de aula faz com que pessoas de diferentes classes, idades, regiões possam ter acesso a novos conhecimentos e superem limites de espaço e tempo na representação das ciências, fazendo com que os alunos sejam motivados a buscarem o conhecimento específico

em determinada área do saber. Nesse sentido, ao professor cabe “criar e recriar estratégias e situações de aprendizagem que possam tornar-se significativas para o aprendiz, sem perder de vista o foco da intencionalidade educacional” (SIMOKA, 2008, p. 2).

Em contrapartida, Penteadó e Borba (2001) evidenciam preocupações com a inserção das TIC na sala de aula, especificamente nas aulas de Matemática. Uma delas refere-se à repetição de tarefas que permitem que os alunos utilizem o recurso de “copiar e colar” para a resolução dos exercícios. Outra preocupação especifica-se na forma como o raciocínio lógico vem a ser estimulado, com a preocupação de que o aluno deixe de usar e desenvolver sua inteligência e apenas execute tarefas.

Tractenberg, Barbastefano e Struchiner (2010) evidenciam que o ensino de Matemática, utilizando o computador e, em particular, a ferramenta online depara-se com alguns problemas, dentre eles a falta de preparo pedagógico dos professores para o uso das TIC em sala de aula. Além disso, ressalta que a representação de ideias e conceitos pode tanto ser facilitada como tornada mais complexa com a utilização das ferramentas virtuais.

Segundo Penteadó e Borba (2001), o uso das TIC nas aulas de Matemática levanta um questionamento sobre a interferência que essas tecnologias podem acarretar no processo de aprendizagem, uma vez que, utilizando softwares, os alunos poderão responder questões propostas de forma automática. Nessa mesma perspectiva, também as calculadoras, régua, compasso e outras ferramentas não deveriam ser utilizadas nas aulas de Matemática, já que podem prejudicar o desenvolvimento de habilidades nos alunos, facilitando ou realizando as atividades “pelos mesmos”. Esse fato afeta o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático.

Penteadó e Borba (2001, p. 13) apontam ainda que, se o papel e o lápis forem utilizados constantemente, poderá o aluno ficar dependente dessas mídias e também afetar o desenvolvimento das habilidades matemáticas. Além disso, os autores afirmam que “sempre há uma dada mídia envolvida na produção de conhecimento”, mídia essa que faz parte histórica e geograficamente, do ensino de Matemática.

Marin (2009) destaca que a sociedade de informação causa mudanças que se refletem no contexto escolar, fazendo com que os professores transformem suas

práticas a fim de que os alunos possam ser capazes de atuar nessa sociedade informatizada. Tal transformação incita insegurança e incertezas.

Marin (2009) ainda ressalta que os alunos também modificam a sua postura, pois são inseridos em propostas que levam à investigação na construção do conhecimento. E defende que as TIC não devem ser utilizadas o tempo todo, alertando que o seu uso pode ser analisado tanto como situações inovadoras ou como tradicionais. Além disso, ao se referir à inserção das TIC na sala de aula, é preciso lembrar que os desafios são intensos e constantes, destacando que a falta de equipamentos, suporte técnico e a quantidade excessiva de alunos na sala de aula é característica apresentada em inúmeras vezes. Simoka (2008) mostra que um dos desafios a superar é a implantação de uma infraestrutura adequada em escolas e outras instituições de ensino.

Souza (2010) afirma que o uso das TIC, quando possível, pode promover curiosidade nos alunos, fazendo com que os mesmos interajam com os outros e busquem uma forma de adquirir conhecimento e superar suas dúvidas em determinado conteúdo. O seu uso não tem o objetivo simplesmente de transmitir a informação e, também, não representa a transformação ou a solução dos problemas relacionados à aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Sem dúvida, a utilização do computador na escola vem acompanhada de alguns problemas, como os já citados acima, mas, por outro lado, possibilita a motivação tanto dos alunos quanto dos professores. No entanto, deve-se tomar cuidado na forma e na periodicidade do uso das TIC, pois essa motivação pode ser temporária e, com o passar do tempo, poderá cair na rotina, tornando-se uma prática costumeira, assim como a utilização de qualquer outro recurso didático.

As TIC, portanto, podem fornecer um ambiente de aprendizagem que estimula o aluno a pensar matematicamente e a desenvolver habilidades que favoreçam as interações, os questionamentos e a ampliação do raciocínio e, por fim, a construção do conhecimento específico da disciplina.

O uso das TIC, principalmente da internet, provoca circunstâncias de aprendizagem por meio dos ambientes de aprendizagem “em que a problematização, a atividade reflexiva, atitude crítica, capacidade decisória e a autonomia sejam privilegiadas” (SOUZA, 2010, p. 67).

Também Zulatto (2007) mostra que os ambientes de aprendizagem favorecem a um momento estimulante, desafiador e provocativo, mas envolvem desafios, pois

criar um ambiente que leve os alunos a argumentarem matematicamente é um processo complexo. É necessário preparar questões desafiadoras do pensamento, ou mesmo improvisá-la no decorrer de uma aula; perceber, intuitivamente, o momento propício para lançar uma ou outra pergunta e de que forma fazê-lo; incentivar contribuições e interações entre os alunos; partilhar a liderança da aula durante as discussões, para que eles possam expor seus raciocínios; evidenciar posicionamentos divergentes, de modo a levar os alunos a chegarem a consensos matematicamente válidos; mostrar a relevância da participação de todo o grupo e não de apenas alguns de seus membros; e valorizar as diferentes vozes. Harmonizar essas ações é um desafio. (ZULATTO, 2007, p. 74)

Nessa construção do conhecimento matemático, Borba (2011), Reis (2010), Richit (2010) e Zulatto (2007) destacam que uma das contribuições das TIC ao ensino de Matemática é a possibilidade de visualização e de representação de imagens. Assim, os alunos podem manipular figuras virtuais, construir e analisar gráficos e criar representações mentais dos conceitos matemáticos abrangidos, por meio, por exemplo, de softwares.

Os softwares quando utilizados em sala de aula, segundo Borba (2010, p. 2), promovem a construção do conhecimento matemático por enfatizarem o componente visual. Com eles, “é possível investigar diferentes variações de uma construção geométrica, por exemplo, e, conseqüentemente, inferir propriedades, chegar a generalizações e verificar teoremas”.

Borba (2010) ainda mostra que a educação matemática sugere um planejamento e construção de atividades que requeiram a investigação. A escolha da internet leva a alguns problemas que são apontados como impedimentos para a sua utilização em sala de aula, isso porque os alunos em suas pesquisas buscarão respostas prontas aos problemas dados. Além disso, quando estiverem na internet, buscarão sites de entretenimento e, assim, ficarão distantes da proposta de aprendizagem de conteúdos específicos de Matemática. Outro fator destacado é que alunos, com mais habilidades para manipularem os computadores e os softwares, serão privilegiados em relação àqueles que ainda possuem pouco contato com os mesmos.



A expansão da EAD proporciona outra possibilidade de utilização das TIC na aprendizagem de conteúdos de Matemática. Ela oferece aprendizagem baseada na internet, a qual propicia aos alunos que estão separados geograficamente estarem conectados e participarem de discussões em tempo real, permitindo o acompanhamento dos alunos online e oferecendo ferramentas específicas, como o portfólio, videoconferência, chats e fóruns de discussões.

Segundo Borba (2010, p. 6), na utilização de softwares em EAD é necessário que “se reflita sobre como propor uma atividade considerando o contexto e visando contemplar os objetivos educacionais, sempre apoiados nas concepções teóricas acerca da temática”. É válido lembrar que, assim como no ensino presencial, o ensino de conteúdos matemáticos online requer cuidados por parte dos professores na organização de suas aulas, no que tange às estratégias pedagógicas, de maneira que se evidenciem os objetivos a serem contemplados e as atividades propostas, propiciando um momento real de aprendizagem.

Com esse propósito, a internet oferece softwares que poderão ser utilizados nas aulas de Matemática, na modalidade presencial e a distância, o que proporcionará a construção do conhecimento fundamentado na pesquisa, na construção, na interpretação, na discussão dos dados e na análise dos resultados, fazendo com que esse processo de aprendizagem seja dinâmico e mediado pelo professor e pelo computador. Na internet, o professor de Matemática pode encontrar e fazer download de diversos softwares, como, por exemplo, de geometria, de funções de álgebras, dentre outros.

Bairral (2009) aponta dois fatores ocasionados pela inserção da internet na sala de aula. Por um lado, o professor tem em mãos mais uma ferramenta didática, com ação mediadora; por outro, ele possui mais uma fonte de informação, além dos livros didáticos e das enciclopédias, proporcionando aos alunos nova maneira de organizar o pensamento e de construir o conhecimento específico.

Ao utilizar a internet como fonte de informação, Bairral (2009, p. 48) destaca que tanto alunos quanto professores devem “(1) Saber buscar informações; (2) Uma vez encontrada, saber avaliá-la criticamente; (3) Selecioná-la e estruturá-la em função dos seus interesses, e finalmente; (4) processá-la de modo a incorporá-la na rede de conhecimentos que possui”.

Enfim, a inserção das TIC na prática pedagógica não significa garantia de sucesso no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, mas,

nessa inclusão da tecnologia no contexto escolar e, especificamente, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, é necessário ficar atento a alguns pontos:

- A prática do professor não será facilitada. Pelo contrário, ele deverá estar mais propenso a estudar, para propor atividades que façam melhor relação entre os conteúdos que deverão ser discutidos em sala de aula e o uso da tecnologia;
- O professor também precisará estar disposto a enfrentar problemas relacionados à estrutura física para a utilização das TIC no contexto escolar, como a falta de laboratórios devidamente equipados, por exemplo. E quando estes são equipados, falta manutenção dos aparelhos e pessoal especializado como suporte técnico;
- Evidenciar que o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos não deve ter como objeto a tecnologia. Ela é um importante recurso que, se bem utilizado, poderá fazer com que seus alunos alcancem a aprendizagem de uma maneira mais significativa.

Considerando o papel preponderante desempenhado pelo ambiente sociocultural na aprendizagem significativa e que o desenvolvimento do pensamento vai do social ao pessoal, recorre-se à abordagem histórico-cultural proposta por Vigotski para avançar na compreensão do processo de aprendizagem em geral e de conteúdos matemáticos em particular.

Por essa razão, o próximo item apresenta a aprendizagem em uma perspectiva histórico-cultural, a qual evidencia que o homem constrói seus conceitos nas relações com os outros, levando em consideração o meio cultural em que está inserido.

### 2.3 O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

Ao nascer, o homem está inserido numa cultura que é compartilhada com os outros homens. Nesse sentido, o desenvolvimento humano tem o meio social como fator influenciador de suas atividades cotidianas. É nesse meio que o homem faz trocas com seus pares, aprende e se desenvolve, cria maneiras de agir, de se

adaptar e de atuar no contexto cultural. A convivência social é importante para a transformação do homem, de ser biológico a ser humano social que utiliza dessas relações para construir seus conhecimentos.

Para Fichtner (2010),

a cultura torna-se parte da natureza humana num processo histórico que, ao longo do desenvolvimento da espécie e do indivíduo, constrói o funcionamento psicológico do homem. Ele pode ser compreendido como resultado de um processo histórico-cultural, em cujo centro está o uso social dos instrumentos e meios. (FICHTNER, 2010, p. 5)

Dessa forma, o homem se reconhece por meio da ação em sua história, suas experiências, a partir da atividade social e na interação com os outros e com seus instrumentos. Nessa perspectiva, o meio influencia o comportamento, a ação do indivíduo, assim como o seu desenvolvimento, conforme a abordagem histórico-cultural aqui embasada na teoria de Vigotski referente aos processos de ensino e aprendizagem.

Vigotski sempre demonstrou preocupação com o desenvolvimento do ser humano. Em suas experiências e pesquisas, ele procurou elucidar os processos de aprendizado e desenvolvimento e sua relação com aspectos sociais. A sua teoria se fundamenta no princípio de que o desenvolvimento do indivíduo acontece em um processo sócio-histórico-cultural, em que o papel da linguagem e da aprendizagem se dá conforme o indivíduo interage com seu meio.

Segundo Rego (2009, p. 24), o trabalho de Vigotski “consistia na tentativa de estudar os processos de transformação do desenvolvimento humano na sua dimensão filogenética, histórico-social e ontogenética”, abordando o homem como ser biológico, histórico e social. Rego (2009) mostra que:

Vygotsky, inspirado nos princípios do materialismo dialético, considera o desenvolvimento da complexidade da estrutura humana como um processo de apropriação pelo homem da experiência histórica e cultural. Segundo ele, organismo e meio exercem influência recíproca, portanto o biológico e o social não estão dissociados. Nessa perspectiva, a premissa é de que o homem constitui-se como tal através de suas interações sociais, portanto é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações produzidas em uma determinada cultura. (REGO, 2009, p. 93)

Nessa perspectiva, o desenvolvimento humano é compreendido sob uma ótica sócio-histórica e na relação do homem com os outros em um espaço social. Mesmo as características e atitudes individuais do ser humano são construídas e desenvolvidas a partir do coletivo, do grupo em que participa, efetivado por meio das trocas. Rego (2009, p. 93) ressalta que, “na abordagem vigotskiana, o que ocorre não é uma somatória entre fatores inatos e adquiridos, e, sim, uma interação dialética que se dá, desde o nascimento, entre o ser humano e o meio social e cultural em que se insere”.

Diferentemente do que propõe o movimento behaviorista, para a qual as crianças são consideradas como tábuas rasas que aprendem por processos de imitação e reforço, na perspectiva de Vigotski, elas são sujeitos capazes de pensar e relacionar as ações e as representações do seu universo, de acordo com a sua cultura e com a interação existente entre os sujeitos.

Segundo a abordagem histórico-cultural, a aprendizagem e o desenvolvimento relacionam-se diretamente e esse processo acontece desde o nascimento da criança. Para Vigotski (2006, p. 116), “o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem, o processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem, que cria a área de desenvolvimento potencial”. Assim, evidencia que há uma dependência de reciprocidade entre desenvolvimento e aprendizagem de forma complexa e dinâmica “que não pode ser explicada por uma única fórmula especulativa apriorística”.

A aprendizagem de conteúdos matemáticos deve dar-se, na verdade, num processo significativo que conduz à busca e à exploração de ideias e de relações entre acontecimentos, conceitos e experiências, no sentido em que possibilite a compreensão do mundo real. Mas, conforme abordado, em geral, o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos não tem se dado dessa maneira, como mostrado no item anterior.

É comum observar, em qualquer nível de ensino, as dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos que não são ocasionados pela deficiência física (mental, visual, dentre outras), nem pela falta de escolarização, mas por falta do desenvolvimento de habilidades necessárias à aprendizagem Matemática, como a leitura, escrita, atenção e relação entre os conteúdos aprendidos.

A aprendizagem, segundo Vigotski (2008), vai além da obtenção ou acúmulo de informações. É um processo interno e externo, que precede o desenvolvimento.

O aprendizado obedece à determinada organização de currículo, de horário, e esse processo geralmente não coincide com os procedimentos internos desencadeados pelos processos de desenvolvimento. Pode-se relacionar esse processo à aprendizagem de conteúdos matemáticos que deve ser concebida pelo aprendiz a partir de si mesmo por meio da sua interação com o ambiente e mediado pelo professor.

Vigotski (2008) exemplifica utilizando o processo de aprendizagem de aritmética, na qual um indivíduo pode, depois de algumas etapas do aprendizado, repentinamente, captar o princípio geral e norteador desse conteúdo específico. Esse momento crucial não pode ser considerado uma regra geral para todos os indivíduos e nem ser antecipado pelo currículo. Ele é pessoal e depende da motivação ou dos instrumentos utilizados para propiciar esse momento de aprendizagem. Sendo assim, a aprendizagem permite ao indivíduo o amadurecimento das suas funções psicológicas, propiciando o seu desenvolvimento.

Vigotski (2008, p. 127) mostra que “a criança não aprende o sistema decimal como tal; aprende a escrever números, a somar e a multiplicar, a resolver problemas; a partir disso, algum conceito geral sobre o sistema decimal acaba por surgir”. De acordo com essa visão, a aprendizagem – e aqui em especial a aprendizagem de conteúdos matemáticos – implica ir além da memorização e do treinamento. Refere-se ao processo da formação de conceitos que acontece, segundo Vigotski (2008), por meio de uma atividade complexa, na qual as funções intelectuais básicas são envolvidas, como a associação, a atenção, a formação de imagens. Estas são indispensáveis, mas insuficientes se os signos ou palavras não forem utilizados, pois essas últimas conduzirão as operações mentais em busca da solução do problema em questão.

Nas palavras de Vigotski (2008),

Um conceito é mais do que a soma de certas conexões associativas formadas pela memória, é mais do que um simples hábito mental; é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental da criança já tiver atingido o nível necessário. (VIGOTSKI, 2008, p. 104)

Assim, quando o ensino de conceitos específicos de determinados conteúdos matemáticos são fundamentados somente pela fala do professor, reproduzindo o livro didático, sem questionamentos, análises e aplicação, simplesmente repassados do professor para o aluno, ele não promove a aprendizagem, e sim a repetição.

O conceito, quando anunciado por uma palavra, segundo Vigotski (2008), exprime generalizações e só a partir de experiências, familiaridade com o mesmo é que este poderá tornar-se específico. Por isso que o diálogo estabelecido entre o professor de Matemática e aluno na construção de um conceito é importante e promove a aprendizagem específica e significativa.

Nesse sentido, compreende-se o porquê de muitos alunos demonstrarem não entender o que o professor de Matemática quer dizer, pois, na verdade, em muitos casos, ele apenas transmite conceitos já formulados, prontos e deseja que seus alunos façam a reprodução daquilo que foi repassado. Em muitas ocasiões, isso acontece na resolução de intermináveis listas de exercícios de Matemática, preparadas com o propósito de desenvolver técnicas e regras para a memorização de determinados conteúdos, sem levar em consideração as etapas do processo de aprendizagem.

De acordo com Garnica (2008), professores de Matemática, em geral, argumentam que procuram contextualizar os conteúdos e fazer com que eles sejam trabalhados de forma interdisciplinar. Porém, em suas práticas, os professores procuram por materiais que contemplem o currículo que já está internalizado e que considerem como uma sequência matemática lógica e linear, fazendo com que essa “nova prática de contextualização” se iguale à velha prática do ensino tradicional de Matemática.

Garnica (2008) enfatiza que os discursos e as práticas pedagógicas dos professores justificam-se por um discurso em que a Matemática é considerada “única, infalível e está isenta das transformações constantes, por vezes caóticas, às quais tudo e todos estão sujeitos”. A concepção metodológica dos professores de Matemática, segundo Garnica (2008), mostra que

[...] embora exista a tentativa de fazer com que o aluno interaja com os conteúdos estudados e que estes sejam significativos a ele, o processo de ensino e aprendizagem ocorre tendo como parâmetro a certeza de que a apreensão de novos conhecimentos é fruto de atividades repetitivas, sequenciadas e frequentes, assim como da memorização de

procedimentos. Mantendo-se a coerência, o ensino é baseado na suposta “transmissão de conteúdos”, prevalecendo, por parte dos professores, a exposição como prática didática tida como mais eficiente: fala-se adequadamente para que o aluno aprenda adequadamente, como se o processo de comunicação fosse, também ele, tão linear e livre de interferências como se supõe ser o conteúdo a ensinar. (GARNICA, 2008, p. 14)

Além da repetição de atividades, memorização de procedimentos que enfatizam a aprendizagem por transmissão, Moysés (2009) afirma que, nas práticas dos professores de Matemática, há uma descontinuidade entre o conhecimento aprendido na escola e o adquirido fora dela, destacando que são raros os momentos em que se apresenta a relação existente entre esses conhecimentos para os alunos.

Nesse mesmo sentido, Vigotski (2008) mostra que a criança evidencia a presença de uma experiência “matemática” prévia à escola, pois ela já se deparou com situações cotidianas em que foi necessário realizar operações, como a adição, subtração, multiplicação e divisão, dentre outras.

O conceito para Vigotski (2008, p. 104) é mais do que um simples costume mental ou uma coesão associativa formada pela memória: consiste em um “ato real e complexo de pensamento que não pode ser ensinado por meio de treinamento, só podendo ser realizado quando o próprio desenvolvimento mental já tiver atingido o nível necessário”. Assim, a formação de conceitos resulta de atividades complexas em que são envolvidas funções intelectuais básicas, como a atenção, a memória, a abstração, a capacidade de diferenciar e comparar.

Para Vigotski (2010),

Todas as funções psicológicas elementares, que costumam ser apontadas, participam do processo de formação de conceitos, mas participam de modo inteiramente diverso como processos que não se desenvolvem de maneira autônoma, segundo a lógica das suas próprias leis, mas são mediados pelo signo ou pela palavra e orientados para a solução de um determinado problema. Levando a uma nova combinação, uma nova síntese, momento único em que cada processo participante adquire o seu verdadeiro sentido funcional. (VIGOTSKI, 2010, p. 169)

Os conceitos são formados a partir de experiências individuais que, segundo Vigotski (2008), podem ser classificados como cotidianos ou espontâneos e científicos. Os conceitos espontâneos referem-se àqueles oriundos das experiências individuais cotidianas, por meio do contato direto com objetos, num processo de tentativa e erro, mas que não apresentam determinada sistematização e consciência

desse ato. Esses conceitos constituem a base do senso comum. Apesar de carregados de experiências práticas, dependem do contexto inserido, são caracterizados pelas semelhanças concretas e pelas generalizações isoladas.

Os conceitos científicos, por sua vez, são adquiridos por meio da sistematização, nas quais as generalizações são complexas e o pensamento torna-se mais consistente e demanda o desenvolvimento de funções psicológicas, como a memória e a atenção (dentre outros), para a generalização e a abstração. O modo que, para a sua formação, necessitam de outros conceitos já construídos anteriormente, em suas experiências e relação com os outros.

Vigotski (2008, p. 116) mostra que nos conceitos científicos adquiridos na escola “a relação com um objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito. Assim, a própria noção de conceito científico implica certa posição em relação a outros conceitos, isto é, um lugar dentro de um sistema de conceitos.” Os conceitos espontâneos têm como base os conceitos científicos que, quando compreendidos, admitem a formação de novos conceitos espontâneos de uso consciente e determinado. Os conceitos científicos se estabelecem por meio dos conceitos espontâneos que o aluno adquire no processo de apropriação.

Davidov (1992) destaca que os conceitos espontâneos são formados a partir do contato real do indivíduo com o objeto em que serão realizadas comparações e, a partir do momento que se encontram traços em comum, associa-se a uma palavra que, por sua vez, traz à tona um grupo de objetos, constituindo, assim, a representação geral do objeto. Forma-se, dessa forma, o conceito, imbuído num processo em que o percurso vai do concreto ao abstrato e depois de adquirido o conceito. Para Davidov (1992, p. 5), o indivíduo “tem consciência do objeto nele representado, mas não do conceito mesmo, do próprio ato de pensamento pelo qual se representa o objeto dado”.

Na formação dos conceitos científicos, Davidov (1992) evidencia que

a formação deste tipo de conceito tem início não pelo imediato encontro com as coisas, mas já da relação mediada com o objeto (pela definição que expressa uma notória abstração). Desde os primeiros passos na instrução, a criança verifica relações lógicas entre objetos e só sob esta base procede, depois, no caminho para o objeto, relacionando com a experiência. Adquire consciência, inicialmente, melhor do conceito do que do objeto. Realiza-se um movimento do conceito para a coisa, do abstrato para o concreto. Tal percurso somente se torna possível dentro de um ensino das noções científicas especificamente organizado para crianças e é específico resultado disso. (DAVIDOV, 1992, p. 5)



Daí, então, a fundamentação para a caracterização do conceito científico ser estabelecida por um pensamento mais sistematizado e consciente. Tal pensamento adota uma linguagem científica específica que implica uma nova maneira de pensar e ver o objeto, diferentemente do que acontece nas experiências do cotidiano.

Segundo Hedegaard (2002), na promoção da aprendizagem é imprescindível que o professor “esteja consciente dos estágios de desenvolvimento das crianças e seja capaz de planejar mudanças qualitativas no ensino em direção a determinada meta” (HEDEGAARD, 2002, p. 224).

Assim, na perspectiva de Vigostki (2008), a aprendizagem deve ser combinada ao nível de desenvolvimento da criança, que pode ser chamado de nível de desenvolvimento real e nível de desenvolvimento proximal. Entende-se que o primeiro se estabelece referente às conquistas consolidadas na criança, ou seja, aquilo que ela consegue realizar sem o auxílio de alguém mais experiente. O nível de desenvolvimento proximal se estabelece por meio das conquistas resolvidas perante a ação de um auxiliador, que poderá ser um adulto – o professor, por exemplo, ou outra criança mais capaz que o orientará. A diferença entre esses dois níveis de desenvolvimento é o que define a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e tem como aspecto fundamental a realização de atividade com o auxílio de um agente mediador.

Na aprendizagem de conteúdos matemáticos, a ZDP acontece, por exemplo, em uma atividade realizada pelos alunos como processo de resolução de problemas. As crianças, quando se deparam com uma situação ou etapa que não conseguem ultrapassar ou buscar alternativas sozinhas, procuram uma alternativa junto ao professor ou a outros colegas, ou até mesmo em atividades já executadas anteriormente, como subsídio para seguir adiante em suas atividades.

Mas a criança apenas desenvolverá esse hábito se essa experiência de troca, de auxílio do outro, já aconteceu anteriormente. A responsabilidade dessa tarefa de promoção gradual da aprendizagem é do professor, que será um mediador na realização da mesma. Nesta relação de mediação, o professor tem o papel de promover a inter-relação do sujeito com seu objeto de estudo, ou seja, gerar a relação entre aluno e conhecimentos específicos na compreensão de conteúdos científicos.

Assim, o objetivo do ensino, segundo a Teoria Histórico-Cultural, é:

o desenvolvimento das capacidades mentais e da subjetividade dos alunos através da assimilação consciente e ativa dos conteúdos, em cujo processo se leva em conta os motivos dos alunos. O ensino é o meio pelo qual os alunos se apropriam das capacidades humanas formadas historicamente e objetivadas na cultura material e espiritual. Essa apropriação se dá pela aprendizagem de conteúdos, habilidades, atitudes, formadas pela humanidade ao longo da história. (LIBÂNEO, 2008, p. 6)

Por exemplo, quando questionado em relação a determinadas etapas na resolução de atividades matemáticas, o professor se adianta na resposta, fazendo com que algumas etapas da resolução do problema sejam suprimidas e não superadas pelos alunos. Muitas vezes, nota-se no professor de Matemática certa angústia para que o seu aluno ‘aprenda’ rapidamente conteúdos dessa disciplina. E, por isso, talvez ele se precipite, fornecendo respostas prontas e não mediando o processo, ou seja, oferecendo possibilidades para que ele construa sua própria resposta, não promovendo a mediação com a finalidade de construção do conhecimento específico.

Rego (2009, p. 115) enfatiza a fundamental importância do papel mediador do professor na promoção do desenvolvimento individual e coletivo e mostra que “tão importante quanto seu fornecimento de informações e pistas, é a promoção das crianças, que possibilitem a troca de informações entre os alunos que permitam o aprendizado das fontes de acesso ao conhecimento”.

Em contrapartida, de acordo com Moysés (2009, p. 110), “a mediação pela linguagem não é bastante para levar o aluno à formação do conceito. A questão envolve a atividade e a consciência”. A mediação é fator importante no processo de ensino e aprendizagem, pois age na descoberta do motivo que leva o aluno a uma ação que parte da relação entre ambiente e o objeto de satisfação e que leva à aprendizagem.

Como visto, o professor mediador pode colaborar com mais sucesso no processo de ensino e de aprendizagem, pois, segundo ele, esse tipo de professor possui uma melhor didática, atuando na relação cognitiva do aluno com a matéria.

Para Davidov (1988), as atividades dos sujeitos estão sempre relacionadas à determinada necessidade e, assim, nesse processo mediador é que o professor possibilita a descoberta das necessidades ou motivos, que podem ser apresentados como questionamentos instigantes que levam os alunos à busca contínua da “verdade” referente a essas interrogações.

Os motivos como elementos da atividade existem no sujeito, pois esses e as necessidades é que constroem a ação. Nesse sentido, segundo Vigotski (1985):

Se ignorarmos as necessidades das crianças, aquilo que efetivamente as incentiva a agir, nunca seremos capazes de compreender seus avanços de um estágio evolutivo para o próximo, pois cada avanço está conectado com uma mudança significativa dos motivos, interesses e incentivos. (VIGOTSKI, 1985, p. 76)

Davidov (1988) aponta que, no campo filosófico-pedagógico, a atividade corresponde à transformação da realidade pelo empenho do homem por meio de seu trabalho e que tem como característica relevante ser sempre “orientada-ao-objeto” e conduzida à concepção de produto. A atividade de aprendizagem difere-se de outros tipos de atividade, pois tem como centro a aprendizagem organizada, possuindo componentes inerentes à necessidade interna e à motivação para a sua realização.

Em sentido mais amplo, a atividade consiste em um estado de ação, é pautada nas relações do homem com o mundo e satisfaz uma necessidade especial, correspondente a ele, tendo como seu objetivo o agente motivador que estimula o sujeito a executar determinada tarefa.

Assim sendo, a atividade desenvolvida na escola deve ser organizada adequadamente a partir de uma motivação interna ou da necessidade de aprendizagem, pois, segundo Davidov (1988, p. 2), “a atividade de aprendizagem envolve a transformação do material a ser apropriado e implica que algum produto mental novo, isto é, o conhecimento, seja adquirido”.

Nessa perspectiva, pode-se compreender que no ensino de disciplinas específicas, como os conteúdos de Matemática, é conveniente relacionar a atividade de aprendizagem aos objetivos da aprendizagem. Pois é nesse momento que há o contato do aprendiz com o objeto de estudo de conteúdos específicos e quando poderá acontecer a relação dos aspectos externos e internos referentes ao objeto, ocasionando mudanças nas funções mentais, ocorrendo, então, a aprendizagem.

Portanto, deve-se empregar cuidado especial na definição e elaboração da atividade referente à aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio de atividades de aprendizagem. Essa atividade pode ser confundida, de forma errônea, com exercícios repetitivos, sem aplicação visível ao nuclear dos conteúdos e sem contextualização necessária para a aprendizagem, sendo apresentada como lista de

exercícios matemáticos, em blocos intermináveis que, geralmente, são estruturados sem um planejamento adequado e sistematizado.

Assim, Davidov (1998) afirma que:

[...] só pode ser apropriado se o sujeito reproduz o verdadeiro processo de sua *origem*, recepção e organização, isto é, quando o sujeito transforma o material. Então, o material adquire um propósito orientado-para-a-aprendizagem porque agora a intenção está voltada somente para a repetição de atos que outrora levaram pessoas a descobrir e conceituar o conhecimento teórico. (DAVIDOV, 1998, p. 5, grifos do autor)

Um dos fatores que devem ser levados em consideração, ao elaborar a atividade de aprendizagem, é fazer com que o aluno sinta prazer ou necessidade em aprender. Outro aspecto relevante, segundo Davidov (1998, p. 7), é chamar a atenção elaborando exercícios que agucem a curiosidade e propicie “utilizar um material em que as crianças possam realizar as respectivas transformações e fazer experimentos mentais ou materiais objetivos com este material”.

Portanto, na promoção de aprendizagem de conteúdos matemáticos, é conveniente ao professor partir daquilo que já é conceituado, ou seja, que já é concreto para o aluno e, daí, propor novas situações para que eles possam utilizar sua criatividade e habilidades matemáticas.

Assim, a aprendizagem de conteúdos matemáticos pode ser analisada numa perspectiva histórico-cultural, destacando o aspecto da mediação em três dimensões: 1) a dimensão instrumental constituída pelas ferramentas das TIC; 2) a dimensão simbólica representada pelos sons e imagens, palavras, signos em geral; e 3) dimensão social, que evidencia a relação entre os envolvidos no processo de aprendizagem.

Na mediação do processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos, alguns recursos podem ser utilizados como instrumentos de aprendizagem, dentre eles as TIC, que poderão servir como condutores da influência humana sobre o objeto. Nesse sentido, Richit (2004) evidencia que:

acreditamos que o indivíduo, ao interagir com uma tecnologia informática, um computador ou *software*, por exemplo, internaliza os signos e sistemas de símbolos dessa ferramenta e externaliza os mesmos em suas atividades ou representações de modo que o computador age como um mediador entre o sujeito (usuário) e o objeto de seu estudo (uma idéia, por exemplo). (RICHIT, 2004, p. 8)

É importante, no entanto, tomar cuidado para não crer que, com a utilização das TIC, como recurso tecnológico em uma atividade mediada, será resolvido o problema da aprendizagem de conteúdos matemáticos ou de outra disciplina específica.

### **3. A APRENDIZAGEM DE CÁLCULO I EM UM CURSO DE FÍSICA DO SISTEMA UAB**

Este capítulo busca apresentar a pesquisa empírica que caracteriza essa dissertação, aborda o delineamento da pesquisa, o curso que se constitui como campo empírico desta investigação, os sujeitos participantes, bem como evidencia de que forma aconteceu o processo de coleta e análise dos dados. O propósito que norteia as reflexões desta parte da dissertação é o de relacionar os dados coletados aos processos de formação de conceitos e de mediação da aprendizagem de conteúdos de Cálculo I em um curso de Física na modalidade a distância, oferecido pela Universidade Federal de Goiás, no interior do Estado.

#### **3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA**

A partir do objetivo desta pesquisa, que é o de caracterizar a aprendizagem dos conteúdos da disciplina “Cálculo I” em um curso de nível superior na modalidade a distância, que tem as TIC como recursos didático-pedagógicos, optou-se pela pesquisa de natureza qualitativa de caráter interpretativo.

Quanto aos objetivos, trata-se de pesquisa descritiva e, em relação aos procedimentos de coleta de dados, como bibliográfica e de campo. No que se refere aos instrumentos de coleta de dados, foram utilizados a observação e o questionário.

#### **3.2 O CURSO PESQUISADO**

Para contemplar o objetivo, foi estudado e observado um curso do Sistema da Universidade Aberta do Brasil (UAB). O Sistema da UAB foi criado pelo MEC em 2005, a partir do Decreto de n.º 5.800, de 8 de Junho de 2006. O objetivo foi de

oferecer cursos de nível superior na modalidade a distância àqueles que não possuem acesso a formação universitária convencional, seja pela localização geográfica dos acadêmicos, pela disponibilidade de tempo para frequentar a sala de aula ou outros fatores.

O Sistema UAB destina-se à população em geral, mas o público-alvo é, predominantemente, formado por professores que buscam formação inicial ou continuada. É uma política sustentada pelo discurso de reduzir as desigualdades apresentadas atualmente no Brasil, em relação à oferta de vagas no ensino superior, principalmente nas licenciaturas.

A UAB é um sistema de educação a distância, estabelecido pela parceria entre os níveis federal, estadual e municipal de ensino. Os municípios interessados associam-se às Secretarias de Educação e oferecem a organização da infraestrutura e do pessoal de apoio aos polos presenciais de cursos em nível superior e de pós-graduação, em nível de especialização. Esses polos devem contar com laboratórios de informática, salas de aulas equipadas para os encontros presenciais e para videoconferências, secretaria e biblioteca.

Para esta pesquisa, foi escolhido o curso de Física da UAB II, ou seja, uma segunda turma, que é oferecida pela Universidade Federal de Goiás (UFG), no polo de Goianésia.

O Centro Integrado de Aprendizagem em Rede (CIAR) é o órgão da UFG responsável pelo desenvolvimento de políticas educacionais que integram as TIC à formação acadêmica superior pública e gratuita. Assim, o CIAR e a UAB, em parceria, oferecem cursos em todo o Estado, principalmente de licenciatura, em diversos polos.

Um desses polos encontra-se em Goianésia, que é uma cidade localizada no Vale do São Patrício, com 59.549 habitantes e distante 170 km da capital do Estado. A economia dessa localidade é voltada para o agronegócio. No campo educacional, de acordo com o IBGE (2009), há 1.594 alunos matriculados na pré-escola; 9.215 matriculados no ensino fundamental; e 2.982 alunos matriculados no ensino médio.

Na cidade de Goianésia, duas instituições oferecem cursos superiores presenciais. A Universidade Estadual de Goiás (UEG) oferece vagas para os cursos de Administração, História, Pedagogia e Sistemas de Informação, e a Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG) oferece cursos de Administração, Agronomia e

Direito. Para a formação em outras áreas do conhecimento, a população local busca as cidades próximas ao município, principalmente Anápolis, distante 135 km. Ainda assim, existe um déficit para atender à demanda da cidade e da região na formação de profissionais, destacando a área de educação, especialmente nas disciplinas de Biologia, Física, Matemática e Química.

Em 2007, foi estruturado um polo do Sistema UAB em Goianésia destinado a turmas dos cursos de Artes Visuais e, em 2008, ao curso de Física, UAB I. Atualmente, essa unidade conta, além dos cursos já citados, com cursos de Licenciatura em Educação Física, Artes Visuais, Biologia, Licenciatura em Informática, além de especialização em Mídias e Educação.

A escolha desse campo se deu justamente por ser um polo da UFG que oferece cursos a distância no interior do Estado e por esta consistir numa região em que a Licenciatura em Física não é oferecida por meio da modalidade presencial. Além disso, o referido curso possui disciplinas oriundas da área de Matemática em sua estrutura curricular.

O curso de Física contempla uma das disciplinas com maior déficit de professores capacitados no Brasil (INEP, 2003). E de acordo com o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) dos cursos de Física do Sistema UAB, o objetivo que o norteia é “oferecer formação inicial e continuada de professores de Física e tem a pretensão de formar profissionais fundamentadas no desenvolvimento de competências e habilidades” (UFG/IF, 2007). Leva-se em consideração que Física é uma das disciplinas, de acordo com o INEP (2003), com grande demanda no país, mas, por outro lado, requer mais dedicação e o desenvolvimento de habilidades dos professores em formação, devido ao fato de possuir em sua matriz curricular disciplinas voltadas para a área de exatas, como Física e Matemática. Tais habilidades e competências são apresentadas no quadro IV a seguir.



**Quadro IV.** Competências e habilidades a serem desenvolvidas nos acadêmicos do curso de Física

Competências	Habilidades
<p>1. Dominar princípios gerais e fundamentos da Física, estando familiarizado com suas áreas clássicas e modernas;</p> <p>2. Descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais;</p> <p>3. Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso dos instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;</p> <p>4. Manter atualizada sua cultura científica geral e sua cultura técnica profissional específica;</p> <p>5. Desenvolver uma ética de atuação profissional e a conseqüente responsabilidade social, compreendendo a Ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sócio-políticos, culturais e econômicos. (Parecer CNE/CES n.1.304/2001, p.2 e 3)</p>	<p>1. Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;</p> <p>2. Resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até a análise de resultados;</p> <p>3. Propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;</p> <p>4. Concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada;</p> <p>5. Utilizar a linguagem científica na expressão de conceitos físicos, na descrição de procedimentos de trabalhos científicos e na divulgação de seus resultados;</p> <p>6. Utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;</p> <p>7. Conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais);</p> <p>8. Reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;</p> <p>9. Apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras.</p>

**Fonte:** UFG/IF, 2007.

Segundo o PPC (UFG/IF, 2007), essas competências e habilidades tendem a despertar nos acadêmicos, além do conhecimento específico da área, a relação desta com as demais disciplinas. Para tal, é proposta a utilização de recursos diversos e, principalmente, tecnológicos para a resolução de problemas e para compreensão dos conceitos.

O curso de Física UAB II, observado nesta pesquisa, possui carga horária total de 2.970. Destas, 645 horas são destinadas aos conteúdos pedagógicos; 1.310 horas, aos conteúdos específicos; 400 horas, ao estágio supervisionado; 415 horas, a atividades práticas; e 200 horas, a atividades complementares. Tem a duração de quatro anos ou oito períodos letivos. Esse curso contempla, em sua matriz curricular,

as seguintes disciplinas relacionadas à Matemática: Fundamentos de Matemática, Cálculo I, II e III, além de Física Matemática. Todas são oferecidas em duas partes: I e II. Dessas disciplinas, o destaque é para o objeto da pesquisa, que é a disciplina de Cálculo I, oferecida no segundo período do curso que está em andamento. A escolha se deve ao fato de que, em cursos presenciais de ensino, essa disciplina é considerada responsável pela reprovação e/ou evasão escolar em função, entre outros fatores, das dificuldades verificadas para a aprendizagem dos conteúdos programáticos.

Com o intuito de alcançar o objetivo desta pesquisa, serão analisadas aqui as atividades realizadas e postadas na plataforma utilizada pelo curso e a interação entre os atores na plataforma.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Todo o processo de coleta de dados foi realizado no período de maio a agosto de 2011, quando foi possível conhecer a estrutura do polo e do curso em que se realizou a pesquisa. A coleta aconteceu por meio de dois instrumentos: a) questionário contendo questões abertas e fechadas e b) pelo acompanhamento das atividades e interações ocorridas no ambiente virtual do curso.

Com o intuito de responder aos questionamentos dessa investigação e contemplar o objetivo primordial desse trabalho, foram analisadas as atividades postadas na plataforma *moodle* e a forma como aconteceu as interações entre os sujeitos nesse ambiente.

Nos meses de junho e julho, aconteceu a observação das atividades realizadas pelos acadêmicos do curso durante o semestre letivo postadas no ambiente *moodle*. Nesse ambiente, estão disponibilizadas informações como os planos de curso das disciplinas, o cronograma das atividades a serem realizadas, informações gerais sobre o curso, bem como as atividades avaliativas realizadas pelos acadêmicos durante o período letivo.

Em seguida, foram utilizados dois questionários que foram aplicados a todos os acadêmicos presentes nas aulas presenciais nos encontros dos meses de agosto e setembro de 2011. O questionário 1 foi estruturado com perguntas objetivas e subjetivas (Apêndice 01) e foi realizado com 64% dos acadêmicos do segundo

período do curso, a fim traçar o perfil dos acadêmicos do curso em questão e, também, identificar quais os obstáculos que os mesmos identificam no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos especificamente na disciplina de Cálculo I, parte I.

O questionário 2 (Apêndice 02) foi complementar e tinha como objetivo fazer um levantamento sobre as características dos acadêmicos do curso de Física UAB II, além de averiguar o porquê da escolha do curso em questão.

Os aspectos destacados na pesquisa para análise e apresentados neste trabalho são: as respostas obtidas por meio dos questionários; as atividades enviadas por meio da plataforma e participação dos acadêmicos nos fóruns de discussão, em que são evidenciadas as mensagens trocadas entre os sujeitos do curso.

### 3.4 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Os participantes desta pesquisa foram os acadêmicos matriculados no curso de Física UAB II, no polo de Goianésia. O início das atividades se deu em agosto de 2010 e a previsão de término é no primeiro semestre de 2014. O ingresso desses acadêmicos aconteceu por meio do vestibular que constou de prova objetiva, abordando conteúdos do ensino médio e de redação. A tabela III apresenta o número de matriculados semestralmente no período de 2010 a 2011.

**Tabela III:** Matrículas dos acadêmicos do curso de Física UAB II

Semestre letivo	Acadêmicos matriculados
2º semestre (2010)	34
1º semestre (2011)	21
2º semestre (2011)	13

**Fonte:** secretaria do curso de Física UAB II, polo de Goianésia.

A tabela n.º III indica uma evasão de 38%. Uma razão pode ser levantada para explicar esse fato: a falta de conhecimentos básicos em Matemática. Essa hipótese pode ser ilustrada quando se observa que a “falta de pré-requisitos

(conhecimentos prévios)” é a terceira dificuldade mais apontada pelos sujeitos da pesquisa (64%).

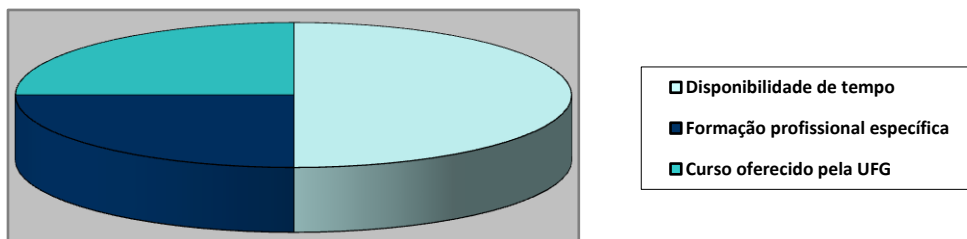
Quanto à procedência, os acadêmicos são, em sua maioria, oriundos do município de Goianésia e região, além de Brasília, Porangatu e Minaçu. Dentre esses municípios, com exceção de Brasília, nenhum oferece cursos de licenciatura em Física. No sistema público (estadual e federal), os cursos de licenciatura em Física são oferecidos nos municípios de Goiânia, Anápolis, Brasília (no raio de 120 km de Goianésia).

Dentre os acadêmicos pesquisados, o grau de escolaridade no momento de ingresso do curso era de 66% com ensino médio, 17% ensino superior incompleto e 17% com ensino superior completo e curso de especialização.

Em relação à profissão dos acadêmicos do curso, 75% correspondem a funcionários públicos, comerciantes e prestadores de serviços técnicos e industriais. Os demais, 25%, são professores do ensino fundamental e médio, nas disciplinas de Língua Portuguesa, Ciências e Matemática, com média de atuação profissional de 6 anos.

Por meio do Questionário 2, aplicado aos acadêmicos pela pesquisadora, foi possível verificar o motivo que os levou à escolha pelo curso de Física UAB II pela UFG, sendo que o resultado foi agrupado em três categorias e se apresenta no gráfico abaixo.

### Gráfico II. Motivo de escolha do curso pelos acadêmicos do curso de Física UAB II



**Fonte:** Questionário 1 aplicado aos acadêmicos do curso de Física UAB II.

Como observado no gráfico II, esses acadêmicos buscaram o curso de Física na modalidade a distância por três motivos. Primeiro porque, por meio dessa

modalidade de ensino, eles poderiam organizar o seu tempo de estudo, não precisando se deslocar todos os dias para uma instituição de ensino e em horários predeterminados. Em segundo lugar, está relacionado às suas necessidades de buscarem formação profissional em uma área de ensino com grande demanda. E, em terceiro lugar, por ser um curso oferecido por uma instituição de ensino com credibilidade, como a UFG.

Embora os acadêmicos aleguem que optaram pelo curso a distância para organizar melhor o seu tempo de estudos, os dados indicam que essa opção se baseia na ideia de que um curso a distância exige menos tempo de estudo. Isso pode ser observado, por exemplo, no item “Falta de tempo para estudar” foi o quarto tipo de dificuldade mais apontada pelos mesmos, representando 50% das respostas, na tabela IV da página 74.

Da mesma forma, nas atitudes adotadas para resolver essa dificuldade relacionada à falta de tempo de estudo, eles demonstram perceber que seria necessário dar prioridade à faculdade, assim como mostram os relatos abaixo:

“Procurei remodelar meu tempo”. (Haroldo)

“Estou tentando organizar meus horários”. (Aparecida)

“Procuro dar prioridade para a faculdade, mas é difícil, pois trabalho em dois empregos”. (Alexandre)

“Procuro atualizar e colocar a matéria em dia”. (Arlindo)

Fica claro, então, que depois de iniciarem o curso, os acadêmicos perceberam a necessidade de se organizarem quanto ao tempo dedicado ao estudo, pois, apesar de ser um curso a distância e, de acordo com uma primeira impressão, mais fácil, sem muito esforço, é preciso compromisso com as atividades acadêmicas, seja qual for a sua rotina de trabalho e tempo livre.

### 3.5 AS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM

A partir da aplicação do Questionário 1, foi possível levantar quais as dificuldades percebidas pelos acadêmicos da UAB II, polo Goianésia, ao cursar a disciplina Cálculo I, conforme indica a tabela a seguir.

**Tabela IV.** Dificuldades apontadas pelos acadêmicos da UAB II, no curso de Física no polo de Goianésia

Porcentagem encontrada	Dificuldade observada
71%	Dificuldade de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades
64%	Dificuldade para acompanhar e entender as explicações do Orientador Acadêmico
64%	Falta de pré-requisito (conhecimentos prévios)
50%	Falta de tempo para estudar
44%	Conteúdos distantes de sua realidade
43%	Dificuldade de compreensão do conteúdo
36%	Dificuldade para utilizar os recursos e ferramentas do ambiente virtual
21%	Condições pessoais (sobrecarga de atividades, problemas de saúde, etc.)
14%	Material didático, metodologia utilizada pelo orientador acadêmico
7%	Hábitos de estudo

**Fonte:** Questionário 2 aplicado aos acadêmicos do curso UAB II – polo Goianésia

Como a opção mais apontada, 71% dos sujeitos refere-se à “Dificuldade de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades”. Em 64% das ocorrências, foram apontadas as opções de não conseguirem compreender as explicações do orientador acadêmico<sup>5</sup>, que é o responsável pela orientação teórico-metodológica do curso. Observa-se que as duas dificuldades mais apontadas pelos sujeitos da pesquisa estão relacionadas à capacidade de compreensão, seja do material didático, das informações escritas pelo orientador acadêmico e pelo professor formador, ou das informações obtidas por meio dos contatos presenciais com os tutores presencial e a distância.

Quanto às atitudes tomadas para a solução da primeira dificuldade apontada, observa-se as seguintes respostas, apresentadas na tabela a seguir.

<sup>5</sup> O PPC do curso de Física da UFG/polo Goianésia caracteriza a equipe acadêmica em: **Tutor presencial**, com formação acadêmica, ou em andamento, comprovada em Física ou áreas afins e ser professor ativo ou aposentado. Tem como função auxiliar os acadêmicos nas dúvidas com relação à utilização dos recursos tecnológicos para a realização das atividades e também referentes aos conteúdos específicos do módulo. Corrige e dá retorno aos acadêmicos nas avaliações a distância. Reporta-se ao orientador acadêmico para instrução e soluções de dúvidas. No caso de não conseguir sanar as dúvidas, deve-se recorrer ao tutor a distância.

**Orientador acadêmico:** localizado na sede da instituição de ensino que oferece o curso e estão sempre em contato com professores formadores, responsáveis pelo conteúdo do módulo e acompanhará o desenvolvimento do curso em seus aspectos teórico-metodológicos e operacionais. São professores ativos ou aposentados. Devem ter qualificação na área de conhecimento compatível com o módulo em oferta.

**Professor formador** é o professor da disciplina, é quem irá fazer a avaliação dos alunos e emitir as notas.

**Tabela V.** Quanto à dificuldade de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades

Atitude adotada para superar dificuldade (de que forma buscaram ajuda)	Resultado obtido após a adoção da atitude
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33% junto ao tutor presencial de pólo.</li> <li>• 33% junto aos colegas.</li> <li>• 17% junto ao orientador acadêmico.</li> <li>• 11% junto ao professor formador.</li> <li>• 6% outras formas: professor particular</li> </ul>	100% superaram parcialmente a dificuldade.

**Fonte:** Questionário 2 aplicado na turma de Física UAB II do polo de Goianésia.

Conseguir ler e compreender textos e atividades relacionadas à Matemática é sempre motivo de dificuldades encontradas pelos alunos do ensino superior. Talvez porque há a ideia de que os conteúdos matemáticos são aprendidos por meio de fórmulas e de maneira mecânica e por repetição. Assim sendo, o exercício mental de compreensão dos conteúdos quase sempre são substituídos pela execução de exercícios repetitivos. Dessa forma, verifica-se a necessidade de que uma pessoa faça o papel de mediador da mensagem apresentada e, nesse aspecto, os acadêmicos responderam que procuram, na mesma medida, a ajuda dos colegas e dos tutores presenciais, seguida do orientador acadêmico, do professor formador e até mesmo de um professor particular.

Em relação à falta de pré-requisito dos alunos, os chamados conhecimentos prévios de conceitos básicos em Matemática, que são fundamentais para a compreensão dos conceitos em Cálculo, foram apontados na proporção de 67% como dificuldade no curso de Física da UAB II.

Quando perguntado aos acadêmicos em que momento eles perceberam que a falta de pré-requisitos dificultou a aprendizagem de conteúdos matemáticos, 50% responderam que a dificuldade foi apresentada durante a realização das atividades propostas; 29% disseram que foi ao estudar; 14%, durante a realização de um encontro presencial; e 7%, através da participação em um dos fóruns de discussão.

O índice de 27% desses acadêmicos apontou que eles buscaram superar essa dificuldade junto ao tutor presencial de polo; 27%, junto aos colegas de curso; e também 27%, em outras fontes de informação como em livros, apostilas e internet. Em apenas 13%, o orientador acadêmico foi procurado, e 6% buscaram a ajuda do professor formador. Um dado a ser destacado é que 89% total dos acadêmicos que procuram ajuda consideram que seus problemas foram resolvidos.

No que diz respeito à atitude tomada pelos acadêmicos que consideraram os conteúdos distantes da realidade, observou-se o seguinte resultado:

**Tabela VI.** Atitude tomada pelos acadêmicos frente aos conteúdos distantes da realidade

Porcentagem encontrada	Atitude adotada para superar dificuldade (de que forma buscaram ajuda)
28%	Em outras fontes de estudo: (livros 43%, internet, 43% e apostilas, 14%)
24%	Junto ao orientador acadêmico
24%	Junto aos colegas
19%	Junto ao tutor presencial de polo
5%	Junto ao professor formador

**Fonte:** Questionário 2 aplicado na turma de Física UAB II do polo de Goianésia.

Percebe-se que os acadêmicos buscam ajuda em livros didáticos e na internet, bem como em outras fontes de estudo para sanar os problemas de aprendizagem que encontram frente aos conteúdos apresentados distantes de sua realidade. Talvez isso se dê pelo fato de que, em um curso a distância, esses materiais estão disponíveis com maior agilidade e facilidade do que o contato com o orientador acadêmico ou com os colegas de curso. Em menor índice, aparece a figura do tutor presencial que tem como seu objetivo maior servir como apoio aos acadêmicos na medida em que os obstáculos surgem.

**Tabela VII.** Quanto à dificuldade de compreensão dos conteúdos apresentados

Porcentagem encontrada	Atitude adotada para superar dificuldade (de que forma buscaram ajuda)
32%	Junto ao tutor presencial de polo
26%	Junto ao orientador acadêmico
21%	Em outras fontes de estudo e de informação: (56% livros didáticos, 33% internet e 11% em apostilas)
16%	Junto aos colegas

**Fonte:** Questionário 2 aplicado na turma de Física UAB II do polo de Goianésia.

Os acadêmicos do curso de Física UAB II recorrem ao tutor presencial de polo para sanar suas dificuldades na compreensão de conteúdos matemáticos da disciplina Cálculo I. Verifica-se que o tutor presencial é bastante solicitado. Isso pode se dar porque o mesmo conhece de perto as maiores dificuldades enfrentadas pelos acadêmicos e consegue se expressar de uma forma mais compreensível, uma vez que, além de tutor, é também acadêmico de outro curso a distância, o curso de Física, na modalidade UAB I, além de possuir formação em Licenciatura em Matemática. Esse tutor coordena um grupo de estudos semanal com os acadêmicos, a fim de responder às atividades propostas, tentando sanar as dúvidas e promover a aprendizagem desses conteúdos.



Os acadêmicos recorrem também ao orientador acadêmico para eliminar os obstáculos na compreensão de conteúdos, mensalmente, quando este comparece ao polo de Goianésia para apresentar os conteúdos a serem estudados nos módulos subsequentes e, assim, discutir questões ainda pendentes do módulo atual, sobre o qual farão atividade avaliativa uma vez por mês.

**Tabela VIII:** Referente à dificuldade para acompanhar e entender as explicações do orientador acadêmico

Porcentagem encontrada	Atitude adotada para superar dificuldade (de que forma buscaram ajuda)
33%	Junto aos colegas
24%	Junto ao tutor de polo
19%	Junto ao orientador acadêmico
19%	Junto a outras fontes de estudo e de informação. (44% em livros, 44% na internet e 12% apostilas)

**Fonte:** Questionário 2 aplicado na turma de Física UAB II do polo de Goianésia.

Observa-se que os acadêmicos se deparam com obstáculos, como a leitura e compreensão de textos didáticos, quanto à exposição oral de conteúdos pelos professores (tutor presencial, orientador acadêmico e o professor formador), à sua contextualização dos conteúdos, à falta de pré-requisitos e, assim, recorrem aos colegas e tutores do curso para a superação dos mesmos. Talvez isso ocorra pela necessidade da busca de alguém que medeie o processo de aprendizagem.

Segundo os acadêmicos, tais atitudes conseguem superar pelo menos parcialmente as dificuldades de aprendizagem de conteúdos matemáticos encontradas nos momentos de estudo.

Esses acadêmicos procuram também outras fontes de estudo, como o livro didático que é entregue a cada semestre letivo, além da internet e apostilas em geral. Sendo assim, 86% conseguem superar parcialmente as dificuldades encontradas, mas 14% não chegam a superá-las. No entanto, acompanhar e entender as explicações do orientador acadêmico é outro obstáculo apresentado por eles, como mostra a tabela VIII.

As dificuldades na aprendizagem em Cálculo perduram mesmo depois dos acadêmicos passarem pela disciplina de Fundamentos de Matemática, que tem o propósito de suprir possíveis defasagens em conceitos referentes aos conteúdos matemáticos. Ainda assim esse item não foi lembrado como forma de diminuir as

dificuldades apresentadas nessa disciplina. Provavelmente, a disciplina oferecida não foi suficientemente trabalhada para superar as dificuldades propostas.

Vale a pena destacar que 100% dos respondentes a esse item indicaram que superaram, parcialmente, as dificuldades encontradas.

Além destas dificuldades: falta de pré-requisitos, conteúdos distantes da realidade dos acadêmicos e a compreensão dos conteúdos, outro item que se destaca é a falta de tempo para os estudos das disciplinas do curso. Por mais que os acadêmicos tenham optado por esse curso pela possibilidade de organização de seu tempo de estudo, como apresentado no gráfico II, podendo ajustar as horas de estudo ao seu tempo disponível, 50% dos acadêmicos apontaram que não têm tempo suficiente para os estudos.

O item G do Questionário 1 indaga ao acadêmicos sobre a falta de tempo para estudar, verificando-se o apontamento da necessidade de nova estruturação do tempo, adequando à modalidade de ensino escolhida. O fato é que, mesmo que seja um curso a distância e não haja necessidade de comparecer diariamente a uma instituição de ensino, eles devem se organizar e estudar diariamente para conseguir realizar as atividades propostas. Na oportunidade, os alunos destacaram que as atitudes tomadas para sanar a falta de tempo para estudo foi:

“Procuro reservar um tempo para dedicar de forma a cumprir.” (Samuel)  
 “Arruma tempo em outro horário, abrindo mão do lazer, por exemplo.”  
 (Raimundo)  
 “Estuda em horários alternativos.” (Oscar)

Dentre aqueles apresentados no item 3.4 deste trabalho, outro item apontado, correspondendo a 7% das respostas, demonstra que seus hábitos de estudos constituem-se como barreira na aprendizagem de conteúdos matemáticos, pois falta uma rotina sistematizada para que o tempo de estudo seja favorável e alcance seus objetivos na promoção da aprendizagem.

O item H do Questionário 1 se refere ao hábito de estudos dos acadêmicos, e verificou-se que os mesmos dedicam esse período para realizar as atividades propostas geralmente à noite e com ajuda do livro didático e dos colegas de curso, como se pode ver nas respostas dos acadêmicos em relação aos hábitos de estudo:

“Estudo sempre à noite.” (Arlindo)  
 “Tento fazer todas as atividades.” (Alexandre)  
 “Estudar através de livros e ajuda dos colegas do curso.” (Oscar)

Até o momento da coleta dos dados, foi percebido que os acadêmicos não conseguiam adequar suas atividades, como trabalho e lazer, e as atividades das disciplinas ao ritmo de estudo que essa modalidade de ensino requer.

O item I do Questionário I aborda as dificuldades apresentadas em relação às condições pessoais, como sobrecarga de atividades, problemas de saúde e outros no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos na disciplina de Cálculo I.

A seguir alguns depoimentos dos acadêmicos do curso de Física UAB II, quanto às atitudes tomadas em relação às condições pessoais que interferem na aprendizagem:

“Procurei me organizar.” (Haroldo)

“Procuro me organizar, tentando conciliar os estudos e outras atividades deixando um pouco o lazer para dedicar aos estudos.” (Alessandra)

“Procuro organizar meu tempo disponível quando não estou trabalhando.” (Arlindo)

“[Por] trabalhar em dois empregos, fico sobrecarregado.” (Alexandre)

“A atitude tomada foi de responder todos os dias as questões para não acumular.” (Oscar)

“Abro mão do lazer e estudo.” (Raimundo)

Destaca-se que os acadêmicos precisaram organizar melhor o tempo disponível, deixando de lado o lazer, conciliando com o trabalho. Também foi mencionado que, para conseguir realizar as atividades e estudar, é melhor fazê-la todos os dias, impedindo o acúmulo de conteúdos a serem estudados e as atividades a serem feitas.

O último item analisado mostra que 36% apontam que uma das dificuldades na aprendizagem de conteúdos no curso de Física UAB II refere-se à utilização dos recursos e das ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem.

A tabela abaixo mostra os índices referentes às atitudes tomadas ao utilizar os AVA do curso em questão.

**Tabela IX:** Quanto à dificuldade para utilizar os recursos e ferramentas do ambiente virtual

Porcentagem encontrada	Atitude adotada para superar dificuldade (de que forma buscaram ajuda)
43%	Juntos aos colegas
29%	Junto ao tutor presencial de polo
14%	Junto ao orientador acadêmico
14%	Junto ao próprio ambiente virtual

**Fonte:** Questionário 2 aplicado na turma de Física UAB II do polo de Goianésia.

Por meio do quadro anterior, percebe-se que os colegas de curso são mais procurados para a superação dessas dificuldades encontradas do que o tutor presencial ou o orientador acadêmico. Provavelmente porque os alunos se sentem mais à vontade para expor suas dificuldades diante de seus pares. O tutor presencial aparece em segundo lugar, como suporte para minimizar as barreiras encontradas para a realização das atividades propostas pelo curso, que são fundamentais para o bom desempenho dos acadêmicos, referente a essa modalidade de ensino.

Os procedimentos adotados pelos acadêmicos, segundo eles, conseguiram sanar completamente (com índice importante) ou parcialmente as dificuldades encontradas.

Na questão aberta para que os acadêmicos pudessem expor outros motivos que podem dificultar a aprendizagem de conteúdos matemáticos, foi pontuado que os mesmos deveriam ser melhor explicados no material didático, já que os discentes não possuem um professor presente, como na modalidade presencial. Foi destacado também que, quando possuem dificuldades na aprendizagem, os alunos procuram outros recursos, como a busca de um professor particular ou outros livros didáticos, talvez na procura de uma linguagem mais acessível e compreensível. Outro fator realçado é que os acadêmicos, nessa modalidade de ensino, devem realizar muitas atividades em curto espaço de tempo. E que, diariamente, devem procurar a plataforma em busca de informações e estudar para não se desatualizarem.

Alguns comentários foram registrados, como o questionamento de não entender o porquê de as disciplinas serem tão corridas, se o tempo de duração do curso a distância é o mesmo do curso presencial. Na verdade, o problema é que os acadêmicos não assimilaram a ideia de que o tempo de aula do curso presencial é “substituído” pelo tempo que ele dedica aos seus estudos.

Os acadêmicos sugerem também a mudança de metodologia das aulas de Cálculo I, pois, segundo eles, há grande dificuldade em assimilar os conteúdos específicos dessa disciplina, que são apresentados de forma mais resumida e específica. E tal mudança refere-se à maneira como os conteúdos são expostos, pois os acadêmicos sentem falta de apoio maior ao desenvolverem as atividades, reafirmando a necessidade da figura constante do professor.

Assim, a aprendizagem de conteúdos matemáticos é alvo de intensas discussões, pois revela a complexidade inerente à construção do conhecimento específico dessa disciplina. Exemplo disso é o que pode ser observado nos itens apresentados acima, que convalidam, por meio desta pesquisa, que há falta de conhecimentos prévios de conceitos matemáticos, que os alunos apresentam dificuldade na compreensão de textos e atividades, que há dificuldade na compreensão dos conteúdos específicos e das explicações do orientador acadêmico (ou do professor, se for o caso).

Além desses obstáculos, percebe-se a dificuldade dos acadêmicos em utilizar recursos e ferramentas de ambientes virtuais presentes nos cursos a distância, como o curso de Física UAB II no polo de Goianésia, a fim de construírem conceitos importantes na aprendizagem específica em Matemática.

Fica claro também que, mesmo conscientes que o curso escolhido por eles é de modalidade a distância, os participantes encontram dificuldades em adaptar suas rotinas de estudo e ficam confusos quanto a um referencial para que possam buscar sanar duas dúvidas e angústias.

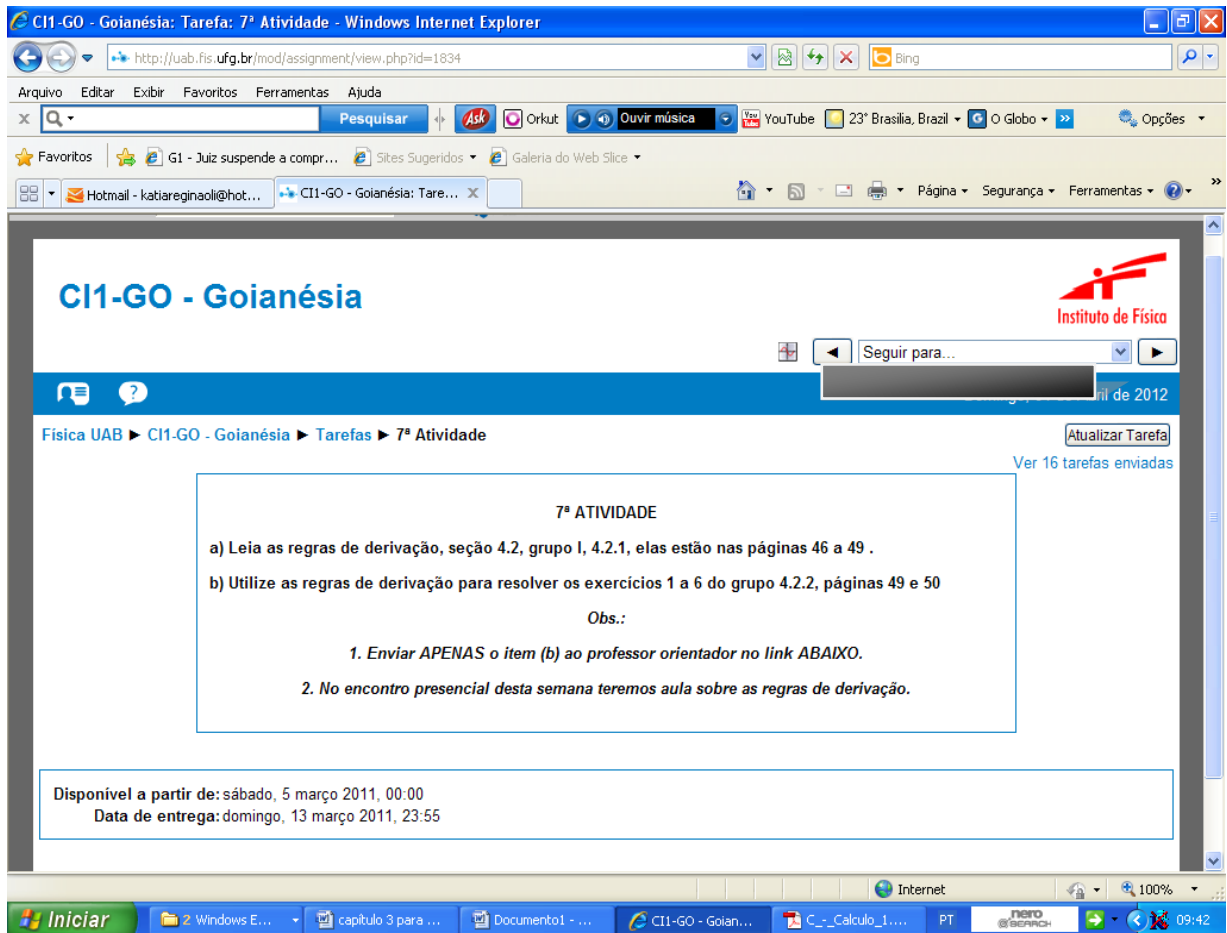
### *3.5.1 Mediação e interação nas atividades da plataforma moodle*

As observações realizadas na plataforma aconteceram durante os meses de junho, julho e agosto de 2011, no polo do curso de Física UAB II, em Goianésia.

Periodicamente os acadêmicos postam no *moodle* suas atividades realizadas no decorrer das disciplinas. Essas atividades, divididas em semanas, são desempenhadas individualmente e constam na resolução de exercícios do livro didático utilizado no curso e, também, na participação de fóruns de discussão sobre o tema proposto. Ao término da disciplina, o envio das atividades, a participação nos fóruns e a avaliação presencial formarão a média final do acadêmico.

A figura abaixo mostra a plataforma *moodle* utilizada nesse curso e evidencia a sétima semana da disciplina Cálculo I parte I, escolhida por envolver o conteúdo referente a derivadas, considerado, geralmente, de difícil aprendizado por estudantes de Cálculo.

**Figura I.** Atividade 7 apresentada no ambiente virtual do Curso de Física da UAB II



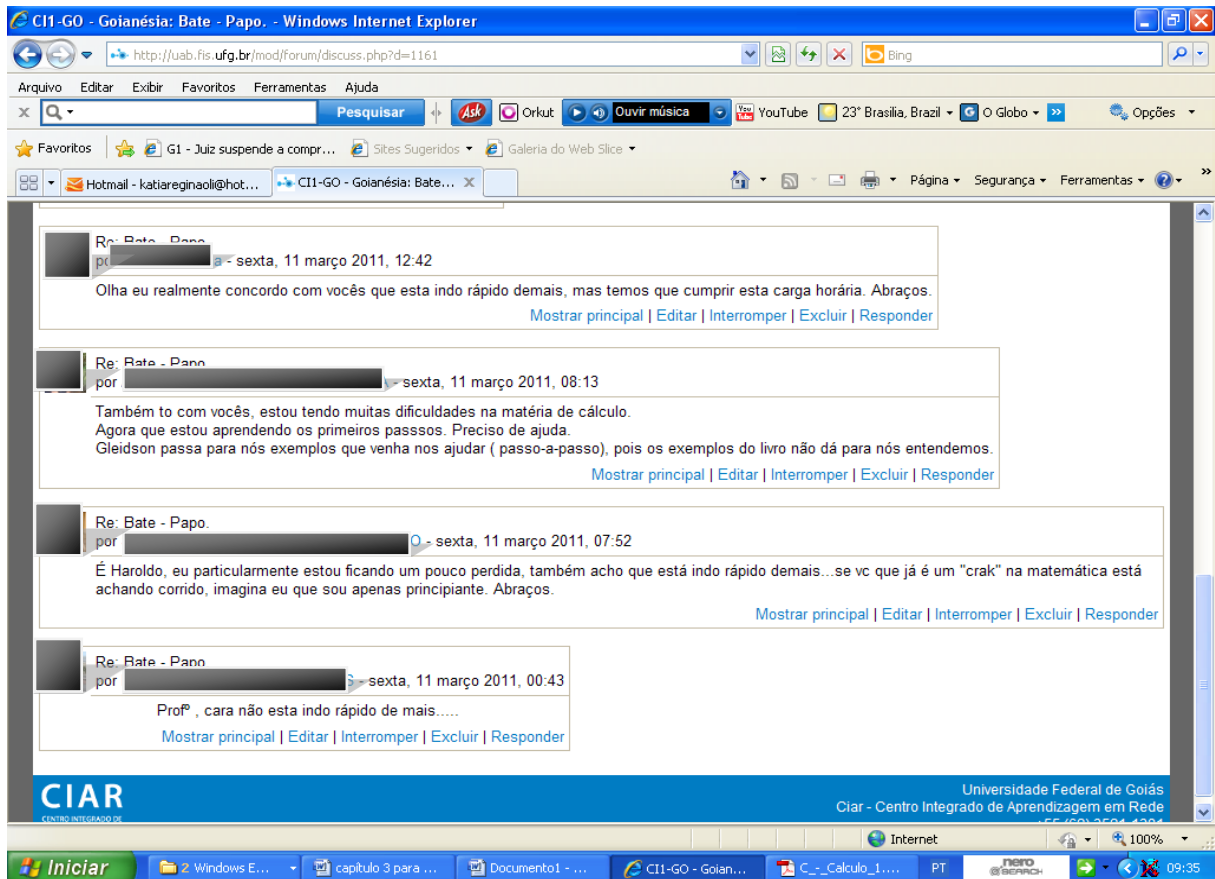
**Fonte:** Plataforma *moodle* utilizada pelo curso de Física UAB II

A atividade da sétima semana consta de resolução dos exercícios de 1 a 6 do livro didático e o seu envio para o professor orientador. A partir de cada tarefa a ser realizada, abria-se um fórum de discussão para que pudessem compartilhar as experiências em relação às dificuldades apresentadas na resolução dessas atividades.

Nesse espaço, os acadêmicos relatam seus obstáculos ao resolver as atividades e compartilham informações, sugestões e, até mesmo, expõem seus

anseios no intuito de solucionar as questões propostas, como mostram as figuras II e III.

**Figura II.** Bate-papo da 7ª semana do Curso de Física UAB II



**Fonte:** Plataforma *moodle*, Física UAB II.

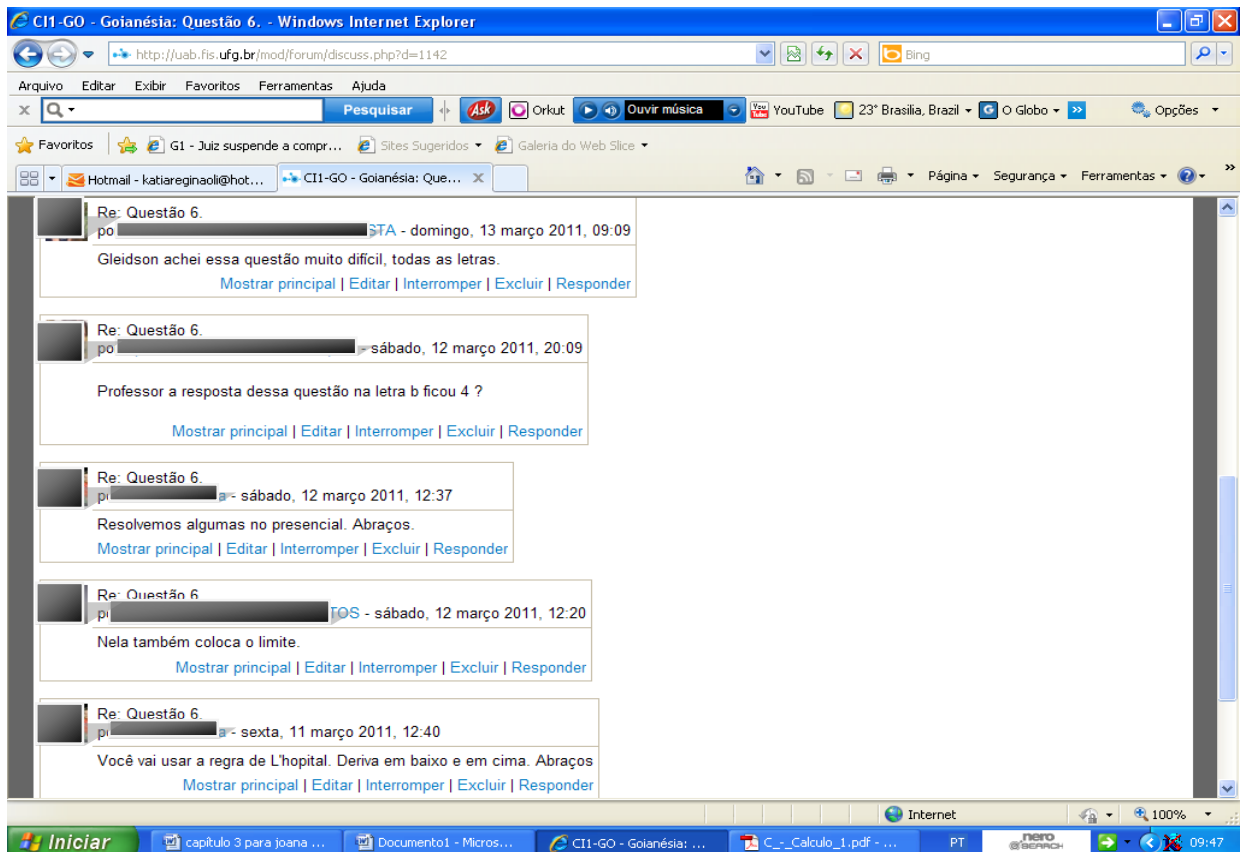
Por meio da observação do fórum de discussão, foi percebido que os acadêmicos utilizavam, muitas vezes, esse espaço para pedir auxílio quanto à forma correta de resolver determinada questão ou, em sua maioria, todas as questões. Os acadêmicos que possuem mais facilidade na resolução respondem as dicas ou fornecem algumas informações que auxiliarão na resolução das mesmas.

Percebe-se que a interação aqui ocorre majoritariamente entre os acadêmicos que pedem ajuda entre si e clamam por auxílio do orientador acadêmico quanto às dúvidas e à forma como a resolução dos exercícios é apresentada. Os discentes evidenciam que precisam dos exercícios respondidos etapa por etapa para que possam tentar compreendê-los.

É interessante destacar a preocupação dos acadêmicos em ouvir do professor orientador se a sua resposta está realmente correta, mesmo que a

questão tenha sido discutida pelo grupo. O professor, na maioria das vezes, não disponibiliza a atenção devida aos acadêmicos e propõe a discussão das questões nos encontros presenciais, talvez deixando passar o momento de dúvidas que seria interessante para que acontecesse a aprendizagem, como observada na figura III a seguir.

**Figura III.** Fórum de discussão da 7ª semana do Curso de Física UAB II



**Fonte:** Plataforma *moodle*, Física UAB II.

Outro fator de destaque refere-se à insatisfação quanto à distância entre os encontros com o professor, uma vez que nesses encontros os acadêmicos consideram ser mais proveitosos no sentido de compreender melhor as atividades e os conteúdos.

Nessa atividade também se entende que as informações oferecidas pelo orientador acadêmico podem não ser suficientes para resolver determinada atividade, como é observado na figura acima: "Você vai usar a regra de L'hopital. Deriva em baixo e em cima. Abraços."



Disso, percebe-se que, se o acadêmico não conhece bem sobre o que diz respeito essa regra, como poderá aplicá-la? E por que essa regra deverá ser aplicada nesse momento e não outra regra de derivação? Que sentido tem a expressão para o acadêmico “deriva em baixo e depois em cima”? É mais um “macete”? Qual o porquê dessa regra? E ainda: que recursos da plataforma auxiliarão esses acadêmicos na resolução das atividades?

Lembrando que, para a realização das tarefas pedidas com a finalidade da construção de conceitos referentes à derivada, são oferecidas aos acadêmicos as ferramentas da plataforma *moodle*.

Peixoto (2011) mostra que “a afirmação do papel fundamental da mediação para a atividade por artefatos implica que estes moldem a forma como é exercida a atividade e que eles mesmos sejam modificados pela atividade”. E aqui, para a resolução da atividade proposta, as ferramentas são utilizadas apenas como possibilidade de exposição dos conflitos e dúvidas dos acadêmicos na execução da tarefa, não apresentando trocas de informações contundentes entre os sujeitos, a fim de que promovam, efetivamente, a aprendizagem do conteúdo específico.

As questões evidenciadas nas figuras I, II, e III referem-se à 7ª atividade do módulo Cálculo I. As atividades a seguir correspondem à questão 6 de dois acadêmicos escolhidas aleatoriamente que foram postadas na plataforma e selecionadas entre aquelas da semana correspondente, mostrando como os acadêmicos apresentam as atividades para serem avaliadas.

**Figura IV:** Atividade 6 postada pelo acadêmico A do curso de Física UAB II

$$\textcircled{c} \lim_{x \rightarrow 1} = \frac{x^5 - 6x^3 + 8x - 3}{x^4 - 1}$$

$$\textcircled{a} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^4 - 12x^2 + 8}{4x^3} \quad \text{Resolvendo o limite}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 \cdot 1^4 - 12 \cdot 1^2 + 8}{4 \cdot 1^3} = \frac{-5}{4}$$

$$\textcircled{b} \lim_{x \rightarrow 0^+} x^2 \cdot e^{\frac{1}{x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} 2u \cdot e^{\frac{1}{u}} + u^2 \cdot e^{\frac{1}{u}} \cdot (-1 \cdot x^{-2})$$

$$e^{\frac{1}{x}} \cdot (2u - 1) = +\infty$$

$$\textcircled{c} \lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} = x^2 \cdot \ln x + x \cdot (\ln x)'$$

$$= \ln x + \frac{1}{x}$$

$$= \ln x + 1$$

**Fonte:** Plataforma *moodle*, 7ª atividade.

A atividade postada segue o mesmo padrão comumente apresentado nos livros didáticos de Cálculo: apresenta a regra; em seguida, o exemplo; e, por fim, o exercício, em que o aluno repete a ação pedida. A atividade IV mostra que a forma como o acadêmico apresenta a resolução dos exercícios é mecânica, ou seja, repete um processo, resolve-se a atividade proposta, mas não evidencia o objetivo de cada questão, ficando claro que tal tarefa tem como único propósito cumprir mais uma atividade exigida e que deve ser postada na plataforma no tempo determinado.

Esse fato está embasado em dois pontos: a) as atividades apresentadas nas figuras IV e V<sup>6</sup>; e b) as atividades repetem mesmo passo a passo ou modelo requerido pelos acadêmicos, como pode ser observado na figura II.

**Figura V.** Atividade 6 postada pelo acadêmico B do curso de Física UAB II

(4)

(6) a)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^5 - 6x^3 + 8x - 3}{x^4 - 1} = \frac{5x^4 - 18x^2 + 8}{4x^3}$

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 \cdot 1^4 - 18 \cdot 1^2 + 8}{4 \cdot 1^3} = \frac{-5}{4}$

b)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x^2 \cdot e^{\frac{1}{x}} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} 2x \cdot e^{\frac{1}{x}} + x^2 \cdot e^{\frac{1}{x}} (-1/x^2)$

$\lim_{x \rightarrow 0^+} e^{\frac{1}{x}} (2x - 1) = +\infty$

c)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} x \ln x \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} x' \ln x + (\ln x)'$

$\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x + x \cdot \frac{1}{x} = \boxed{\ln x + 1}$

d)  $\lim_{x \rightarrow 0} x^x \quad \ln y = \ln x^x \Rightarrow \ln y = x \ln x$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\frac{1}{x}} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{x}}{-1/x^2} = \frac{1}{x} \cdot \left( \frac{-x^2}{1} \right) =$

$\lim_{x \rightarrow 0} -x = 0$   $y = e^{\ln y} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} e^{\ln y} =$

$\lim_{x \rightarrow 0} e^0 = 1$

Fonte: Plataforma moodle, 7ª atividade.

<sup>6</sup> As atividades apresentadas nas figuras IV e V são semelhantes às demais atividades postadas pelos acadêmicos. Elas foram resolvidas, de acordo com o tutor presencial de polo, a partir de uma aula presencial em que esses exercícios foram resolvidos por esse tutor. Nenhuma atividade apresentou características particulares quanto à resolução.

Como exposto, na forma pela qual os acadêmicos apresentam as atividades, percebe-se que não existe uma interatividade entre o acadêmico e a atividade ao executar a tarefa, o que pode levar a uma simples repetição mecanizada, sem o propósito de construção do conhecimento específico de determinado conteúdo ou conceito, ou seja, não resultando em uma aprendizagem significativa.

Verifica-se também o distanciamento entre o acadêmico que resolve a tarefa proposta e a atividade propriamente dita, evidenciando apenas a apresentação das etapas na resolução da atividade. Parece que aqui o mais importante é cumprir a tarefa de resolver e postar a atividade, e não compreender como se dá o processo de derivar as funções e entender o conceito que permeia a atividade.

Assim, os recursos não são utilizados de forma a promover a comunicação e a interatividade entre os envolvidos. A forma como os recursos são utilizados, praticamente, consiste num mural de informações, em que os acadêmicos apresentam seus questionamentos e a necessidade do acompanhamento de seus tutores.

Então, quando o tutor percebe a necessidade de aproximação para sanar as dúvidas específicas do conteúdo, lança mão da aula presencial para fazer com que os acadêmicos possam compreender esse processo de derivação – por exemplo, o que não foi obtido por meio da plataforma. Isso acontece porque o professor não utiliza a plataforma para fazer as demonstrações necessárias, comprovar e explicar melhor as regras e princípios norteadores específicos da derivada para seus acadêmicos. Fica, então, a ideia de que tanto os acadêmicos quanto os professores desse curso não estão preparados para adotar uma postura acadêmica diante dessa modalidade de ensino.

A interação entre os sujeitos, basicamente, acontece pelas conversas no fórum e depois de recebidas as atividades postadas, em que o professor orientador envia para os acadêmicos o gabarito com respostas das atividades como uma forma de *feedback*. Assim, não pontua com cada acadêmico em que situação apresenta suas insuficiências ou fazendo observações em cada atividade realizada para que consigam perceber suas falhas e construam os conceitos específicos dos conteúdos em questão.

Outro fato importante é que, durante a execução das atividades, os acadêmicos procuravam o tutor presencial ou até professores particulares, como apontado no Questionário 1. Essa busca tem o intuito de que essas pessoas

possam orientá-los, mais precisamente ensiná-los, 'dar aulas', a fim de que sejam compreendidos os conteúdos matemáticos específicos, fazendo o papel do mediador da aprendizagem. A busca desse mediador por parte dos acadêmicos não tinha o objetivo de encontrar uma ferramenta que promovesse a aprendizagem, e sim de alguém que fizesse a exposição dos conteúdos e que eles conseguissem compreender os conceitos aí envolvidos.

O que eles buscam é a presença de um professor que possa oferecer condições favoráveis de aprendizagem, em meio a um curso a distância. Nesse contexto da inserção das tecnologias no processo educacional, o papel do professor deve ser diferente. Segundo Lévy (1999),

sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc. (LÉVY, 1999, p. 171)

A mediação no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos refere-se à ação ou ao comportamento do professor como incentivador da aprendizagem em que se destacam o diálogo, a troca de experiências, o debate e a proposição de situações que permita a aprendizagem. Sendo assim, o professor deve lançar mão de recursos que viabilizem, tanto de forma síncrona e assíncrona, a possibilidade de utilização de estratégias que favoreçam a comunicação e a participação dos acadêmicos.

A utilização de recursos comunicacionais na EAD tanto pode promover o desenvolvimento de competências e habilidades para a construção do conhecimento matemático quanto intensificar os obstáculos na aquisição desses conhecimentos, se não promover períodos de interação entre professores e acadêmicos numa ação participativa.

Dentre os fatores que caracterizou a escolha do curso pelos acadêmicos, o destaque vai para a possibilidade de adequar o seu período de estudo ao oferecido pelo curso. Outro fator é o de essa modalidade de ensino possuir pessoas prontas a atendê-los em horários flexíveis, isto é, os tutores de polo presencial e acadêmico. No entanto, no decorrer do curso, esses podem ter sido também fatores que provocaram alto índice de reprovação e de desistência, pois adequar períodos de

estudos não quer dizer facilidade em adquirir os conhecimentos específicos de cada disciplina.

Também foi mencionado pelos acadêmicos que o curso de Física era atrativo por ser uma área de atuação promissora no país, mas os alunos desconheciam a estrutura curricular que compõe esse curso e o grau de dificuldade presente na aquisição dos conteúdos.

Com base nos dados apresentados, pode-se perceber como acontece o processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos por meio da EAD. Mas ainda existe muito a ser estudado, analisado e modificado nessa modalidade de ensino para que ela alcance seus reais objetivos.

Assim, verifica-se que na aprendizagem de conteúdos matemáticos na EAD os alunos experimentam dificuldades semelhantes às aquelas ocorridas no ensino presencial e intensificadas pelo fator distância. Algumas dessas dificuldades estão destacadas no quadro V a seguir e foram organizadas a partir da coleta dos dados para a pesquisa aqui apresentada.

**Quadro V.** Dificuldades apresentadas na aprendizagem de conteúdos matemáticos a partir do levantamento e da pesquisa empírica

<b>Itens analisados</b>	<b>Levantamento bibliográfico: ensino superior presencial</b>	<b>Dados emergentes da pesquisa empírica: ensino superior EAD</b>
Dificuldade na assimilação dos conteúdos	Faltam pré-requisitos.	A maioria dos acadêmicos que procuram a EAD está distante do contexto escolar há alguns anos.
Organização metodológica das aulas	O material didático e a metodologia utilizada pelos professores não prezam pelo contexto dos acadêmicos.	O planejamento de todo o curso na EAD, inclusive a organização do material didático e a metodologia que será utilizada, é realizado antes do início do curso, sem previsão de alterações durante o andamento do mesmo.
Conteúdos estudados	Os conteúdos apresentados estão longe da realidade dos acadêmicos.	O distanciamento dos conteúdos é intensificado pela ausência de um professor.
Material didático utilizado no curso	O material didático aborda uma linguagem distante do vocabulário dos acadêmicos.	A linguagem se torna mais difícil ainda sem a presença constante de um professor.
Tempo disponibilizado para estudo	O tempo de estudo dedicado pelos acadêmicos é mínimo.	A maioria dos acadêmicos escolheu essa modalidade de ensino justamente pela falta de tempo para dedicar aos estudos.

**Fonte:** Organizado pela pesquisadora.

Quanto à dificuldade na assimilação dos conteúdos, percebe-se que, na modalidade presencial, os acadêmicos estão carentes de conteúdos fundamentais para a construção dos conceitos em Cálculo e que deveriam ter sido trabalhados nos outros níveis de ensino. Outro fator é a linguagem utilizada no material didático

que é apresentada, distante da realidade dos acadêmicos. Já na EAD, esses fatores citados são intensificados pelo tempo que geralmente esses acadêmicos encontram-se afastados da sala de aula e pela ausência constante do professor como agente mediador da aprendizagem.

No que se refere à estruturação metodológica das aulas, na modalidade presencial ela é realizada pelos professores com base na ementa disponibilizada pela coordenação dos cursos e, geralmente, não é analisada de forma a adequar as necessidades e as particularidades da turma. Na EAD, esses cursos são organizados de forma mais global. Por exemplo, o curso de Física UAB II do polo de Goianésia tem a mesma organização do curso UAB I que foi oferecido em diferentes polos no Estado de Goiás.

O quadro IX mostra que os conteúdos estudados na modalidade presencial não fazem parte do contexto dos acadêmicos, enquanto que na EAD, além do distanciamento dos conteúdos, outro fator que intensifica as dificuldades na aprendizagem é a ausência da figura do professor que faz a mediação constante.

Observa-se também que, devido à falta de tempo para dedicar aos estudos e com a justificativa de ajustar o tempo ao estudo, os alunos da EAD procuram essa modalidade de ensino.

Assim, pode-se concluir que a caracterização do processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino superior a distância acontece por um ensino em que:

- A aprendizagem continua a ser fundamentada em métodos tradicionais de ensino, não levando em consideração a inserção das TIC no processo educacional com o intuito de promover a mediação da aprendizagem para a formação de conceitos específicos;
- A metodologia utilizada se mascara em uma proposta contemporânea de que os alunos dos cursos de graduação podem adequar o tempo disponível às atividades acadêmicas;
- As aulas continuam sendo trabalhadas de forma expositiva, mesmo utilizando uma plataforma de aprendizagem para explorar os conteúdos, perpetuando, assim, a aprendizagem pautada na memorização de conteúdos, de regras e macetes para desenvolver as atividades;

- Os professores/ tutores/ orientadores acadêmicos reproduzem a prática realizada na modalidade presencial de ensino, desconsiderando as TIC como agentes mediadores da aprendizagem.

### 3.5.2 A mediação e a formação de conceitos como unidades de análise

A partir do questionário 1 aplicado aos alunos do curso de Física UAB II, foram detectadas algumas dificuldades na aprendizagem de conteúdos de Cálculo I. Dentre as mais citadas, com exceção da “falta de tempo para estudar”, estão aquelas que se referem a aspectos relacionados ao entendimento dos enunciados das tarefas e das explicações oferecidas. Ou seja, dizem respeito à compreensão de conteúdos.

A dificuldade mais citada foi a de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades e indicam em qual momento os alunos percebem essa defasagem. Ela acontece, basicamente, em duas ocasiões: primeiro, na realização das atividades propostas que devem ser postadas na plataforma como uma forma de avaliação e são realizadas com o objetivo de cumprir com sua tarefa; e, em uma segunda ocasião, ocorre ao estudar para a realização da avaliação. Isso faz com que se levante a hipótese de que faltou orientação por parte dos responsáveis pelo ensino<sup>7</sup> da necessidade de estudo contínuo, para que fosse alcançado o objetivo de construir o conhecimento específico da disciplina, lembrando que, nesse tipo de curso, grande parte da carga horária deve ser realizada e gerenciada pelo aluno, principalmente no que diz respeito aos momentos de estudo.

Quanto à atitude tomada para superar as dificuldades mais apontadas, percebe-se que os alunos buscam auxílio, primeiramente, do tutor presencial ou dos colegas de curso e, em menor proporção, do orientador acadêmico. Com exceção de quando a dificuldade que desejam sanar é a de acompanhar a explicação do orientador acadêmico, os alunos procuram os seus colegas de curso.

Outro item mencionado diz respeito ao fato de que os alunos buscam no tutor de polo uma alternativa para solução de seus obstáculos, principalmente para a compreensão dos conteúdos apresentados. E, segundo depoimento do tutor presencial do polo do curso analisado, após as solicitações de auxílio por parte dos

---

<sup>7</sup> Professor formador, tutora distância, tutor presencial, orientador acadêmico.



alunos, eram marcados encontros presenciais semanais. Nesses encontros, o estudo consistia na resolução conjunta dos exercícios propostos, já que os alunos não conseguiam resolvê-los sozinhos.

Já a partir da observação no ambiente *moodle*, destacando os fóruns de discussão, a participação do orientador acadêmico se dá mais no sentido de propor ações específicas para resolução dos problemas estudados – por exemplo, “você vai usar a regra de L’hopital. Deriva em baixo e em cima. Abraços”. Essa intervenção indica o caminho a ser tomado para a resolução do exercício, reforçando a aprendizagem mecânica e afastando-se da perspectiva de estimular o raciocínio do aluno.

Segundo Vigotski (2008), o desenvolvimento dos conceitos implica muito mais do que a repetição mecânica de atividades; ele requer atenção determinada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e correlacionar. Assim, segundo Vigotski (2008), a formação de conceito

é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos. (VIGOTSKI, 2008, p. 73)

É provável que a necessidade, tanto dos tutores como dos alunos pelos encontros presenciais, seja para que o uso da palavra e de signos aconteça de forma a promover a mediação. A necessidade da presencialidade corrobora a relação entre os instrumentos e as relações sociais por eles estabelecidas. Nesse sentido, Peixoto (2011, p. 101) mostra que

a atividade do sujeito engloba, ao mesmo tempo, os processos exteriores e os interiores. E ambos os processos medeiam as relações do homem com o mundo no qual se realiza a sua vida. Dessa forma, a utilização de instrumentos materiais e as mediações consigo mesmo e com os outros permitem ao sujeito a instauração de uma relação de transformação da realidade externa. (PEIXOTO, 2011, p. 101)

Por meio da observação dos fóruns de discussão e do depoimento do tutor presencial, percebe-se que as explicações e demonstrações sobre os problemas propostos aconteceram, prioritariamente, nos encontros presenciais. Observa-se nos tutores uma dificuldade de realização da mediação através da plataforma virtual.

Isso pode ser confirmado na insistência dos alunos pelos encontros presenciais com o tutor de polo. Os alunos pedem para o mesmo resolver os exercícios e sanar as suas dúvidas, uma vez que na plataforma isso não acontece. O tutor acadêmico também adia boa parte da resolução dos problemas das informações a respeito das questões para os encontros presenciais, não realizando a mediação por meio da plataforma.

Dessa forma, transparece que o mais importante é cumprir a tarefa de resolver as atividades e postá-las em tempo hábil na plataforma para a obtenção da nota referente a essa etapa do curso, e não a compreensão dos conceitos específicos da disciplina.

O tutor a distância não se propõe a oferecer estratégias explicativas no próprio ambiente virtual, como, por exemplo, gravar aulas em vídeo por meio dos recursos disponíveis e postar na plataforma, como uma forma alternativa de explicação de conteúdos e dos processos de resolução dos exercícios. Também não é oferecido o *feedback* necessário para que cada acadêmico perceba seus equívocos, suas falhas e possa buscar construir seus conceitos, uma vez que, segundo Vigotski (2008, p. 66), “um conceito não é uma formação isolada, fossilizada e imutável, mas sim uma parte ativa do processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução de problemas”.

A principal consequência de uma proposta de formação de conceitos em Cálculo talvez seja a compreensão por parte dos tutores como agentes mediadores no processo de construção do conhecimento, promovendo situações pedagógicas que desenvolvam a capacidade de buscar soluções para as atividades apresentadas.

Vigotski (2010) alerta no sentido de que

“existe um processo de aprendizagem; ele tem a sua estrutura interior, a sua sequência, a sua lógica de desencadeamento; e no interior, na cabeça de cada aluno que estuda, existe uma rede subterrânea de processos que são desencadeados e se movimentam no curso da aprendizagem escolar e possuem a sua lógica de desenvolvimento”. (VIGOTSKI, 2010, p. 325)

Nessa perspectiva, o conhecimento será construído pelos alunos a partir de ações mentais que os discentes realizam sobre os conteúdos que são construídos interativamente, explorando os recursos do ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Você não pode ensinar nada a um homem; você pode apenas ajudá-lo a encontrar a resposta dentro dele mesmo.”

Galileu Galilei

Após alguns anos trabalhando a disciplina Cálculo em cursos de nível superior na modalidade presencial em instituições de ensino pública e particular, chamaram-me a atenção os obstáculos enfrentados pelos meus alunos perante os conteúdos dessa disciplina.

Esse sentimento foi aguçado no momento em que percebi a angústia de colegas do curso de Ciências Biológicas, que iniciei em 2008, nas disciplinas que envolviam conteúdos matemáticos. E aqueles alunos precisavam aprendê-los sem a presença física de um professor como agente mediador no processo. Esse, então, foi motivo para que eu buscasse aprimorar minha prática pedagógica, a fim de compreender o processo de ensino e aprendizagem. Inscrevi-me na seleção para o Mestrado em Educação, na ainda Universidade Católica de Goiás. Desse modo, poderia me envolver em um universo de pesquisas que me auxiliassem na busca em aprofundar estudos sobre o processo de aprendizagem em conteúdos matemáticos no ensino superior na modalidade a distância.

A pesquisa no mestrado teve como objetivo geral caracterizar a aprendizagem dos conteúdos da disciplina Cálculo I em cursos de nível superior na modalidade a distância. Conforme já anunciado, foram definidos dois objetivos específicos:

- Identificar a organização didático-pedagógica do ensino e da aprendizagem de conteúdos matemáticos em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior a distância;
- Identificar elementos que permitam analisar as dificuldades mais frequentes encontradas pelos alunos na aprendizagem de Cálculo em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino superior na modalidade a distância.

Através da revisão bibliográfica convalidei a ideia de que são comuns os obstáculos ao processo de ensino e aprendizagem de Cálculo em cursos

presenciais. Outro fator destacado é em relação ao aumento da oferta de cursos a distância, numa política que busca a formação de professores em áreas com escassez dos mesmos, como a de Matemática, Física e Biologia.

Foi utilizada a Teoria Histórico-Cultural como norteadora dessa pesquisa, com uma metodologia pautada na pesquisa qualitativa de caráter descritivo. As unidades de análise dos dados foram a mediação no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos e a formação de conceitos específicos nessa disciplina.

Dessa forma, os objetivos serão abordados a seguir de forma sintética, destacando as ideias emergentes da presente pesquisa, com vistas a levantar alguns aspectos que inspiraram as suas conclusões.

Para que os softwares, os recursos e as ferramentas dos AVA inscrevam-se no projeto da pedagogia histórico-cultural, promovendo a construção do conhecimento, é preciso que eles sejam apropriados de uma forma particular pelos professores<sup>8</sup> e pelos alunos. Assim, são diversas as características das formas de uso dos recursos tecnológicos com base numa abordagem histórico-cultural, e iremos elencar aqui algumas delas, com base nos estudos teóricos e empíricos que compuseram essa pesquisa.

Uma das características mais flagrantes das TIC para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos são as múltiplas formas de representação que elas proporcionam. Ao facilitar o acesso e a articulação de diferentes linguagens em suportes diversos, as TIC permitem que alunos e professores descubram, apropriem-se e desenvolvam formas diferentes para representar os conteúdos matemáticos.

Do ponto de vista do professor, essa característica favorece a alternância e a variação na apresentação de informações, nas explicações e no apoio ao raciocínio dos alunos. Certamente que esse aspecto torna a mediação pedagógica mais complexa, mas também amplia as suas possibilidades.

---

<sup>8</sup>No caso do Sistema UAB, diversos profissionais desempenham parcelas da função docente: tutor presencial de polo que tem como função auxiliar os alunos resolver as dúvidas com relação à utilização dos recursos tecnológicos, bem como dos conteúdos específicos do módulo e o orientador acadêmico que é responsável pelo conteúdo do módulo e em acompanhar o desenvolvimento do curso em seus aspectos teórico-metodológicos e operacionais.

Para os alunos, também se verifica a ampliação dos meios de representação de suas dúvidas, do encaminhamento de seu raciocínio e de seus conhecimentos de forma a favorecer a interação e a colaboração no processo de aprendizagem.

Mas, para isso, é preciso que os alunos sejam preparados para a utilização dos recursos técnicos com tal finalidade, mas, sobretudo, é preciso que eles sejam estimulados e orientados a fazê-lo. Isso implica que os responsáveis pela organização do trabalho didático-pedagógico implementem os objetivos de interação, colaboração, comunicação e mediação pedagógica nos materiais didáticos, na condução das sequências didáticas nos processos de orientação de estudos e na avaliação.

Na pesquisa aqui apresentada, verifica-se que é oferecida aos acadêmicos do curso de Física UAB II a plataforma *moodle* com a finalidade de prover a comunicação entre os atores do processo de ensino e aprendizagem e para facilitar a mediação da aprendizagem dos conteúdos. No entanto, essa plataforma não é utilizada de forma a cumprir com o proposto. A mediação da aprendizagem realizada acontece praticamente apenas como uma forma de motivar o aluno a realizar as atividades e postá-las para que consigam a nota necessária para a aprovação. Até mesmo a comunicação é subjetiva. Existem locais para discussão como chats, fóruns, mas o contato se resume a conversas curtas e orientações breves.

A utilização desses recursos poderia ir além, uma vez que essa plataforma possibilita que o professor esteja presente nos momentos de estudo de seus alunos, mesmo que não seja fisicamente para fazer a mediação da aprendizagem.

Em outro aspecto, a formação de conceitos está relacionada ao processo de internalização, em que se confrontam os conhecimentos espontâneos e científicos. Os conceitos espontâneos são aqueles obtidos no cotidiano, e os científicos referem-se aos conceitos apreendidos sistematicamente e que são transmitidos com intencionalidade e mediados pelo professor por meio de metodologias específicas imbuídas no processo de ensino e aprendizagem do contexto escolar.

Mais do que isso, a formação dos conceitos envolve o desenvolvimento de funções mentais superiores, como a atenção, a memória lógica, o pensamento verbal e conceitual, as emoções complexas, dentre outros.

A formação de conceitos em Matemática acontece pela mediação do professor no processo de construção do conhecimento pelo aluno. Assim, esse deve oferecer estímulos e signos que promovam situações pedagógicas para que seus

alunos desenvolvam capacidades de resolução de problemas por meio da estruturação do pensamento lógico, de ações sobre o objeto, e não apenas oferecendo respostas prontas.

No contexto desta pesquisa, não se observa a formação de conceitos específicos em Matemática. O que acontece é a realização de atividades com o objetivo de completar uma tarefa para a obtenção da média com a finalidade de aprovação na conclusão da disciplina. Essa atividade não favorece o desenvolvimento das operações mentais superiores e nem representa um motivo que estimule a formação dos conceitos.

Para a formação de conceitos nesse curso, seria primordial a mediação tanto do tutor acadêmico quanto do tutor presencial. No entanto, a ação desses dois atores no contexto desta pesquisa prioriza apenas o acompanhamento dos alunos na resolução de tarefas. A função do tutor de polo, na prática, se reduz praticamente à resolução de tarefas.

Então, o processo de formação de conceitos matemáticos não será apenas consequência do uso dos recursos técnicos dos AVA, mas, principalmente, fruto de uma intervenção metodológica baseada na mediação pedagógica do professor, por meio da qual este promove a relação do aluno (sujeito) com o objeto de estudo.

De uma forma geral, os estudos e as pesquisas, quanto às dificuldades mais frequentes encontradas pelos alunos na aprendizagem de conteúdos matemáticos em ambientes presenciais ou virtuais de aprendizagem, baseiam-se em concepções de aprendizagem que não articulam o ensino à aprendizagem e que dissociam os aspectos psicológicos dos sociais. Ao recorrer à abordagem histórico-cultural, a presente pesquisa pretendeu integrar esses aspectos na análise das dificuldades de aprendizagem. Por exemplo, quando os alunos apontam a dificuldade de leitura e entendimento das informações escritas apresentadas no ambiente virtual ou a dificuldade de compreensão dos conteúdos apresentados, é preciso investigar os processos sociopsicológicos que estão na gênese de tais dificuldades, além de buscar compreender as formas como tais dificuldades são representadas e compreendidas por alunos e professores.

Mas, apesar dessa constatação, não se pode generalizar a ação dos tutores em todos os cursos oferecidos na modalidade a distância. Esse perfil de tutores está relacionado também à formação inicial que esses profissionais receberam, qual a concepção metodológica que possuem em relação ao processo de ensino e

aprendizagem. Esses fatores influenciarão a prática pedagógica desses profissionais.

Mesmo que não tenha conseguido avançar muito na formulação dessa questão, a presente pesquisa buscou, ao menos, não reduzi-la à sua dimensão operativa de causas e efeitos, trazendo as categorias da mediação e da formação de conceitos para o tratamento da mesma.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ALONSO. K. M. **Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas.** Educ. Soc., Campinas, vol. 29, n. 104 - Especial, p. 747-768, out. 2008 747. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br> Acesso em: out 2010.

\_\_\_\_\_. **A expansão do ensino superior no Brasil e a EAD: dinâmicas e lugares.** Educ. Soc., Campinas, v. 31, n. 113, p. 1319-1335, out.-dez. 2010 1319 Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>, Acesso em: 15 de dez de 2011.

ARAÚJO JR., MARQUESI. **Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade.** In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M.M.M. (Orgs.). Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. (estado da arte).

BAIRRAL. M. A. **Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática.** Edur: Rio de Janeiro, 2009.

BARBOSA, G. O; NETO, H. B. Raciocínio lógico formal e aprendizagem em cálculo diferencial e integral: o caso da Universidade Federal do Ceará. In: **Temas e Debates**, n.6, v. 8, 1995.

BARRETO, R. G. **Tecnologias na formação de professores: o discurso do MEC.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 271-286, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a06v29n2.pdf>. Acesso em: jan 2011.

BELLONI, M.L. **Educação a distância.** Campinas, SP: Autores Associados, 1999.  
\_\_\_\_\_. **Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. Educação & Sociedade**, ano XXIII, nº 78, Abril/2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n78/a08v2378.pdf>. Acesso em: jan 2011.

BORBA, M. C. **A pesquisa qualitativa em Educação Matemática.** *Anais da 27ª reunião anual da Anped, Caxambu, MG, 21-24 Nov. 2004.* Disponível em: <[http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso\\_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf](http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf).> Acesso em: ago, 2011.

\_\_\_\_\_. **Softwares e internet na sala de aula de Matemática.** Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/marceloxenen.PDF>. Acesso em: jun 2011.

\_\_\_\_\_. M. C. **Educação Matemática a Distância Online: Balanço e Perspectivas.**XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/xiiiciem-edmatonline-balepersp.pdf>. Acesso em ago, 2011.



BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional (9.394/96)**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2010.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 2.561, de 27 de abril de 1998**. Altera a redação dos arts. 11 e 12 do Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, que regulamenta o disposto no art. 80 da Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF: MEC/Seed, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2561.pdf>>. Acesso em: dez. 2011.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: MEC/Seed, 2005. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec\\_5622.pdf](http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf)>. Acesso em: jul. 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Portaria nº 2.253, de 18 de outubro de 2001**. Autoriza a inclusão de disciplinas não presenciais em cursos superiores reconhecidos. Brasília, DF: MEC/Seed, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/p2253.pdf>>. Acesso em: nov. 2009.

CASTRO, A. M. de. & MELO, S. F. de. **Uma proposta pedagógica no ensino do cálculo diferencial e integral I**. 14º Congresso de Leitura do Brasil - I Seminário sobre Educação Matemática. 2003. Disponível em: <[http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais14/Cse04.html](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais14/Cse04.html)> Acesso em: jan, 2010.

CATAPAN, A. H. Mediação pedagógica diferenciada. In: ALONSO, M. A., RODRIGUES, R. S., BARBOSA, J. G. **Educação a distância: práticas, reflexões e cenários plurais**. Cuiabá: EdUFMT, 2010.

CIANI, A. B. & PAPANI, F. M. G. **As ideias principais do cálculo diferencial e integral**. SBEM. 2007. Disponível em: <[www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/.../MC13958014879T.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/.../MC13958014879T.doc)> Acesso em: jan 2010.

DAVÍDOV, Vasili V. **Problemas do ensino desenvolvimental: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia**. Traduzido de Davíдов, Vasili V. Problems of Developmental Teaching □ The experience of theoretical and experimental psychological research. *Soviet Education*, Ago.1988, vol. XXX, nº 8.

\_\_\_\_\_. **O problema da generalização e do conceito na teoria de vygotsky**. Texto de conferência proferida na reunião do Comitê Internacional da International Society for Cultural Research and Activity Theory. Departamento de Ciências Psiquiátricas e Medicina Psicológica da Universidade de Roma. 1992.

FICHTNER, B. **Introdução na abordagem histórico-cultural de Vygotsky e seus colaboradores**. 2010. Disponível em: <[http://www3.fe.usp.br/secoes/inst/novo/agenda\\_eventos/docente/PDF\\_SWF/226Reader%20Vygotskij.pdf](http://www3.fe.usp.br/secoes/inst/novo/agenda_eventos/docente/PDF_SWF/226Reader%20Vygotskij.pdf)> Acesso em: fev, 2011.

FRESCHI, F. B.; PIGATTOL, P. **Dificuldades na aprendizagem de cálculo diferencial e integral na educação tecnológica: proposta de um Curso de Nivelamento**. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, UTFPR – 2009.

GARNICA, A. V. M. **Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 34, n.3, p. 495-510, set./dez. 2008

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 7ª edição. Rio de Janeiro: Record, 2003.

GOMES, I. C.S. **Matemática e Linguagem – um diálogo possível e promissor.** 2007. Disponível em: <http://www.somatematica.com.br/artigos.php?pag=3>. Acesso em: mar, 2010.

HAMAZAKI, A. C. **A Matemática, o ensino fundamental e ensino superior.** VII Encontro Paulista de educação Matemática. <Http://www.sbempaulista.org.br/epem>, 2004.

HEDEGAARD, M. **A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino.** In: Daniels, Harry (org.). Uma introdução a Vygotsky. São Paulo: Loyola, 2002.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Demanda Hipotética de Professores e Número de Licenciados por Disciplina.** Brasília, 2003. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/outras/news03\\_17.htm](http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/outras/news03_17.htm). Acesso em: 20 set. 2010.

\_\_\_\_\_. **Resumo Técnico.** Censo da Educação Superior 2009. Brasília, 2010. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo\\_tecnico2009.pdf](http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2009/resumo_tecnico2009.pdf) >. Acesso em: 20 set. 2011.

IPEAE. Revista Brasileira de Educação a Distância. **Instituições credenciadas para educação superior a distância no Brasil.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.ipae.com.br/pub/pt/re/rbead/107/107.pdf> >. Acesso em: 15 dez. 2011.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999

LIBÂNEO, J. C. **Didática e trabalho docente: como melhorar as aulas visando a aprendizagem dos alunos e a formação da personalidade.** Goiânia: Digital, 2008.

LÜDKE, M & ANDRÉ, M.E.D. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MARIN, D. **Professores de Matemática que usam a tecnologia de Informação e comunicação No ensino superior.** Rio Claro, SP: UNESP, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

MARIANI, V. **Utilização do software maple no ensino-aprendizagem de cálculo,** 2005. <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/VanessaMariani.pdf>. 2007. Acesso em: jun 2010.

MINAYO, M. C. S. (Org.) *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MOORE, M.; KEARSLEY, G., **Educação a Distância: uma visão Integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2008.

MOYSÉS, L. **Aplicações de Vigostki à Educação Matemática**, São Paulo: Papyrus, 2009.

NASSER, L. Ajudando a Superar Obstáculos na Aprendizagem de Cálculo. Sbem. <[http://www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Html/mesa.html](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/mesa.html)>, 2007. IX ENEM. Mesas redondas.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características e possibilidades. In: **Caderno de pesquisa em Administração**. São Paulo: v.1, nº 3, 2º sem, 1996. <http://www.ead.fea.usp.br/Cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>

PEIXOTO, J. Tecnologias e Práticas Pedagógicas: as TIC como Instrumentos de Mediação. In: LIBÂNEO, J. C.; SUANNO, M. V. R. **Didática e escola em uma sociedade complexa**. Goiânia, CEPED, 2011.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. de C. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PICANÇO, A. A.; BONILLA, M. H. S. Construindo novas educações. In: PRETTO, N. L. **Tecnologias e novas educações**. Salvador: EDUFBA, 2005.

PRETTO, N. L.; LIMA JÚNIOR, A. S. Desafios para o currículo a partir das tecnologias contemporâneas. In: PRETTO, N. L. **Tecnologias e novas educações**. Salvador: EDUFBA, 2005.

PRETTO, N.; PINTO, C. C. Tecnologias e novas educações. In: **Revista Brasileira de Educação** v. 11 n. 31 jan./abr. 2006 <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n31/a03v11n31.pdf>. Acesso em: abr, 2010.

REGO, T. C. **Vigotski: Uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. 20 ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

REIS, E. L.; **O processo de construção de objetos de aprendizagem em cálculo diferencial e integral durante uma atividade de design**. Rio Claro, SP: UNESP, 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

RICHIT, A. Implicações da teoria de vygotsky aos processos de aprendizagem e desenvolvimento em ambientes mediados pelo computador. **Revista perspectiva** [uri], Erechim: v. 28, n. 103, p. 21-32, set.2004.

\_\_\_\_\_. **Aspectos Conceituais e Instrumentais do Conhecimento da Prática do Professor de Cálculo Diferencial e Integral no Contexto das Tecnologias Digitais**. 243 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SANCHO, J.M. Para promover o debate sobre os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. In: SILVA, M.; PERCE, L.; ZUIN, A. (Orgs.). **Educação online:** cenário, formação e questões didático-metodológicas. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2010.

SANTOS, A. I. O conceito de abertura em EAD. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M.M.M. (ORGS.). **Educação a distância:** o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

SANTOS JÚNIOR, V. B. & MENEZES, J. E. & BRITO, J. S. **Os obstáculos no processo ensino-aprendizagem nos conteúdos de graduação da UFRPE: a disciplina Cálculo I.** Disponível em: <[www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Poster/.../PO19453574449eT.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Poster/.../PO19453574449eT.doc), 2007 IX ENEM>. Acesso em: set, 2010.

SILVA, A. C.; SILVA, C. M. T. Avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, A. C.; **Aprendizagem em ambientes virtuais e educação a distância.** Porto Alegre: Mediação, 2009.

SIMOKA, M. **Mídias e Tecnologias no Ensino da Matemática.** 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>. Acesso em: 17 out. 2010.

SOUZA, M. F. **O uso das tic no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: das práticas às concepções Docentes.** Dissertação de mestrado, UNESP, 2010.

SOUZA, F. E.; SILVA, B. A. **Conhecimento de estudantes universitários sobre o conceito de integral,** 2007. Disponível em: <[www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/.../CC24947808888R](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/.../CC24947808888R)>. Acesso: mar, 2010.

TOSCHI, M. S. **Processos comunicacionais em EAD:** políticas, modelos e teorias. In: Reunião Anual da Anped, 27. Caxambu, Out. 2004. Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/programasessoes especiais.htm>>. Acesso em: 05 set. 2010.

\_\_\_\_\_. O tempo e o espaço e a educação a distância. **Eccos**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 23-38, jan/jun. 2008.

\_\_\_\_\_. **Docência nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.** Brasília: FE/UnB, 2011. (parte do Relatório de pesquisa de pós-doutoramento).

TRACTENBERG L.; BARBASTEFANO, R.; STRUCHINER, M. **Ensino Colaborativo Online (ECO): uma experiência aplicada ao ensino da Matemática.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 1037 a 1061, 2010.

TRALDI JÚNIOR, A. **As Concepções de Professores do Curso de Licenciatura em Matemática Sobre o Ensino de Cálculo Diferencial e Integral.** Sbem. Disponível em: <[www.sbem.com.br/files/ix\\_enem/Comunicacao.../CC12650113898R.doc](http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao.../CC12650113898R.doc). IX ENEM, 2007>. Acesso em: ago, 2010.

TORRES, T. I. M., & GIRAFFA, L. M. M. **O Ensino do Cálculo numa perspectiva histórica: Da régua de calcular ao MOODLE**. REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V4.1, p.18-25, UFSC: 2009.

VIGOTSKI, L. S. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

\_\_\_\_\_. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2010. São Paulo: Martins Fontes, 2008

VIGOTSKI, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2006.

ZULATTO, R. B. A. **A natureza da aprendizagem Matemática em um ambiente online de formação continuada de professores**. Rio Claro, SP: UNESP, 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

## APÊNDICE 1 – Instrumento de coleta de dados

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PESQUISA: APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO  
SUPERIOR A DISTÂNCIA

### Questionário 01

1. Acadêmico (a): \_\_\_\_\_

2. Idade: \_\_\_\_\_

3. Cidade onde mora: \_\_\_\_\_

4. Grau de escolaridade no início do curso:

( ) Ensino Médio

( ) Superior Incompleto

( ) Superior Completo. Qual: \_\_\_\_\_

( ) Especialização em \_\_\_\_\_

5. Profissão

( ) Professor.

Disciplina (s): \_\_\_\_\_

Nível de ensino: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

( ) Outros. Qual: \_\_\_\_\_

6. Por que escolheu o curso Física pela UAB II?

Obrigada por sua participação.  
Kátia Regina R. de Oliveira  
Mestranda em Educação

## APÊNDICE 2 – Instrumento de coleta de dados

### Questionário 2

#### PESQUISA: APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA

#### QUESTIONÁRIO 2

Responda às questões a seguir referentes às disciplinas “Fundamentos de Matemática” e “Cálculo I”.

Assinale as dificuldades percebidas ao cursar estas disciplinas:

- a. ( ) Falta de pré-requisito (conhecimentos prévios)
- b. ( ) Conteúdos distantes de sua realidade
- c. ( ) Dificuldade para utilizar os recursos e ferramentas do ambiente virtual
- d. ( ) Dificuldade de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades
- e. ( ) Dificuldade na compreensão do conteúdo
- f. ( ) Dificuldade para acompanhar e entender as explicações do professor formador
- g. ( ) Falta de tempo para estudar
- h. ( ) Falta de hábito de estudo
- i. ( ) Condições pessoais (sobrecarga de atividades, problemas de saúde, etc.)
- j. Outras. Qual (ais):

---



---

**Referente apenas aos itens assinalados anteriormente, responda:**

#### ITEM A:

Em que momento você percebeu a falta de pré-requisitos:

- ( ) Ao estudar
- ( ) Durante a realização de uma atividade
- ( ) Durante um encontro presencial
- ( ) Durante a realização de um fórum
- ( ) Durante a orientação com o tutor presencial

Que atitude você adotou para superar esta dificuldade:

- ( ) Buscou ajuda junto ao professor formador
- ( ) Buscou ajuda junto ao tutor a distância
- ( ) Buscou ajuda junto ao tutor presencial
- ( ) Buscou ajuda junto aos colegas
- ( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação.

Quais: ( ) livros

( ) apostilas

( ) internet

( ) outros. Especificar: \_\_\_\_\_

( ) Nenhuma

( ) Outros: \_\_\_\_\_

Qual o resultado obtido após a adoção da atitude acima especificada.

( ) Superou completamente a dificuldade.

( ) Superou parcialmente a dificuldade.

( ) Não superou a dificuldade.

### ITEM B:

Quanto aos conteúdos distantes da sua realidade, você:

( ) Buscou ajuda junto ao professor formador

( ) Buscou ajuda junto ao tutor a distância

( ) Buscou ajuda junto ao tutor presencial

( ) Buscou ajuda dos colegas

( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação. Quais: ( ) livros, ( ) apostilas, ( ) internet. ( ) outros: \_\_\_\_\_

Outros: \_\_\_\_\_

Que atitude você adotou para superar esta dificuldade:

( ) Buscou ajuda junto ao professor formador

( ) Buscou ajuda junto ao tutor a distância

( ) Buscou ajuda junto ao tutor presencial

( ) Buscou ajuda junto aos colegas

( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação.

Quais: ( ) livros, ( ) apostilas, ( ) internet, ( ) outros.

Especificar: \_\_\_\_\_

( ) Nenhuma

( ) Outros: \_\_\_\_\_

Qual o resultado obtido após a adoção da atitude acima especificada.

( ) Superou completamente a dificuldade.

( ) Superou parcialmente a dificuldade.

( ) Não superou a dificuldade.

### ITEM C:

Quanto à dificuldade para utilizar os recursos e ferramentas do ambiente virtual, você:

( ) Buscou ajuda junto ao orientador acadêmico

( ) Buscou ajuda junto ao tutor online

( ) Buscou ajuda junto ao tutor presencial

( ) Buscou ajuda junto aos colegas

( ) Buscou ajuda no próprio ambiente virtual

( ) Outros: \_\_\_\_\_



Que atitude você adotou para superar esta dificuldade:

- Buscou ajuda junto ao professor formador  
 Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 Buscou ajuda junto ao tutor presencial  
 Buscou ajuda dos colegas  
 Buscou outras fontes de estudo e de informação. Quais: ( ) livros, ( ) apostilas, ( ) internet, ( ) outros: \_\_\_\_\_  
 Nenhuma  
 Outros: \_\_\_\_\_

Qual o resultado obtido após a adoção da atitude acima especificada.

- Superou completamente a dificuldade.  
 Superou parcialmente a dificuldade.  
 Não superou a dificuldade.

**ITEM D:**

Quanto à dificuldade de leitura e compreensão dos textos e/ou atividades, você:

- Buscou ajuda junto ao professor formador  
 Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 Buscou ajuda junto ao tutor presencial  
 Buscou ajuda junto aos colegas  
 Outros: \_\_\_\_\_

Que atitude você adotou para superar esta dificuldade:

- Buscou ajuda junto ao professor formador  
 Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 Buscou ajuda junto ao tutor presencial  
 Buscou ajuda junto aos colegas  
 Buscou outras fontes de estudo e de informação. Quais: ( ) livros, ( ) apostilas, ( ) internet, ( ) outros: \_\_\_\_\_  
 Nenhuma  
 Outros: \_\_\_\_\_

Qual o resultado obtido após a adoção da atitude acima especificada.

- Superou completamente a dificuldade.  
 Superou parcialmente a dificuldade.  
 Não superou a dificuldade.

**ITEM E:**

Quanto à dificuldade de compreensão dos conteúdos apresentados, você:

- Buscou ajuda junto ao professor formador  
 Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 Buscou ajuda junto ao tutor presencial  
 Buscou ajuda junto aos colegas

- ( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação. Quais: ( ) livros, ( ) apostilas  
 ( ) internet. ( ) outros. \_\_\_\_\_  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Que atitude você adotou para superar esta dificuldade:

- ( ) Buscou ajuda junto ao professor formador  
 ( ) Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 ( ) Buscou ajuda junto ao tutor presencial  
 ( ) Buscou ajuda junto aos colegas  
 ( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação.

Quais: ( ) livros

- ( ) apostilas  
 ( ) internet  
 ( ) outros.

Especificar: \_\_\_\_\_

( ) Nenhuma

( ) Outros: \_\_\_\_\_

Qual o resultado obtido após a adoção da atitude acima especificada.

- ( ) Superou completamente a dificuldade.  
 ( ) Superou parcialmente a dificuldade.  
 ( ) Não superou a dificuldade.

**ITEM F:**

Referente à dificuldade para acompanhar e entender as explicações do professor formador:

Quanto aos conteúdos apresentados distantes da sua realidade, você:

- ( ) Buscou ajuda junto ao professor formador  
 ( ) Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 ( ) Buscou ajuda junto ao Tutor presencial  
 ( ) Buscou ajuda junto aos colegas  
 ( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação. Quais: ( ) livros, ( ) apostilas,  
 ( ) internet, ( ) outros. \_\_\_\_\_  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Que atitude você adotou para superar esta dificuldade:

- ( ) Buscou ajuda junto ao professor formador  
 ( ) Buscou ajuda junto ao tutor a distância  
 ( ) Buscou ajuda junto ao tutor presencial  
 ( ) Buscou ajuda junto aos colegas  
 ( ) Buscou outras fontes de estudo e de informação.

Quais: ( ) livros, ( ) apostilas, ( ) internet, ( ) outros. Especificar: \_\_\_\_\_

( ) Nenhuma

( ) Outros: \_\_\_\_\_

Qual o resultado obtido após a adoção da atitude acima especificada.

- ( ) Superou completamente a dificuldade.  
 ( ) Superou parcialmente a dificuldade.

( ) Não superou a dificuldade.

**ITEM G:**

Quanto à falta de tempo para estudar, você... (descreva a atitude tomada):

---

---

---

---

---

---

**ITEM H:**

Quanto aos hábitos de estudo, você... (descreva a atitude tomada):

---

---

---

---

**ITEM I:**

Quanto às suas condições pessoais (sobrecarga de atividades, problemas de saúde, etc.), explique qual (ais) a (s) atitude (s) tomada (s):

---

---

---

---

---

---

**ITEM J:**

Caso você tenha identificado outras dificuldades, descreva a atitude tomada:

---

---

---

---

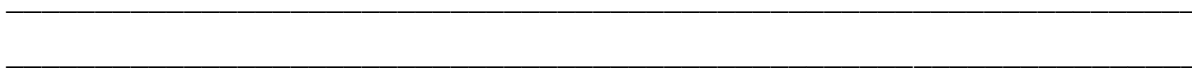
---

---

**Caso sinta necessidade, faça seus comentários:**

---

---



**Obrigada por sua participação.**