

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

MARCELE CRISTIAN SALVAN GARCIA LEANDRO

**MATERIAL DIDÁTICO DE MATEMÁTICA PARA EaD:
Especificidades, Limitações e Necessidades**

PONTA GROSSA

2011

MARCELE CRISTIAN SALVAN GARCIA LEANDRO

**MATERIAL DIDÁTICO DE MATEMÁTICA PARA EaD:
Especificidades, Limitações e Necessidades**

Dissertação de Mestrado apresentada para exame de defesa do Programa de Pós Graduação em Educação - Mestrado em Educação, Linha de Pesquisa Ensino e Aprendizagem da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Celia Finck Brandt.

PONTA GROSSA

2011

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

L437m Leandro, Marcele Cristian Salvan Garcia
 Material didático de matemática para EaD : Especificidade,
Limitações e Necessidades / Marcele Cristian Salvan Garcia Leandro.
Ponta Grossa, 2011.
 117f.
 Dissertação (Mestrado em Educação- Linha de pesquisa : Ensino e
Aprendizagem), Universidade Estadual de Ponta Grossa.
 Orientadora: Profª Drª Celia Finck Brandt

 1. EaD. 2. Matemática. 3. Material Didático. 4. Especificidades.
5. Limitações. 6. Necessidades. I. Brandt, Celia Finck. II.T.

CDD: 372.7

TERMO DE APROVAÇÃO

MARCELE CRISTIAN SALVAN LEANDRO

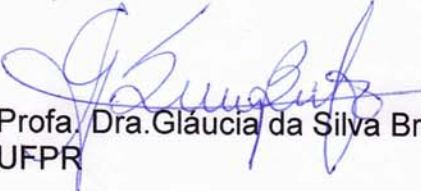
**MATERIAL DIDÁTICO DE MATEMÁTICA PARA EeD:
ESPECIFICIDADES, LIMITAÇÕES E NECESSIDADES**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Educação, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Orientador


Profa. Dra. Célia Finck Brandt
UEPG


Prof. Dr. Dionísio Burak
UNICENTRO/UEPG


Profa. Dra. Gláucia da Silva Brito –
UFPR


Profa. Dra. Mary Ângela Teixeira Brandalise
UEPG

Ponta Grossa, 27 de maio de 2011

Para minha filha tão amada e desejada, que participou de parte desta jornada em meu ventre, com quem divido agora a alegria de mais esta etapa vencida!

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, João Paulo Garcia Leandro e Vernei Salvan Garcia Leandro, que me deram todos os subsídios necessários para que eu sempre pudesse me dedicar, primeiramente, aos estudos.

Ao querido Juergen Sebastian Schwanz, por estar ao meu lado nesta jornada, me incentivando e tranquilizando nos momentos de angústia e insegurança.

À Prof Dr^a. Célia Finck Brandt, que aceitou o desafio deste trabalho, dando-me a oportunidade de trabalharmos juntas; por suas orientações direcionadoras e competentes, suas críticas, sem as quais esse trabalho jamais seria possível.

Aos componentes da banca, os professores Dr. Dionísio Burak, Dr^a. Gláucia Brito e Dr^a. Mary Ângela Brandalise, pela leitura paciente, cuidadosa e excelentes contribuições.

Aos professores do PPGE/UEPG, pelo auxílio ao longo destes dois anos.

Aos colegas de turma, pelo prazer da convivência, risadas e parceria durante os encontros.

À minha querida amiga, Silvana Travassos, pelos conselhos e atenção nos momentos de cansaço.

Ao amigo Prof. Dr. Lauro César Galvão, que com sua experiência, tanto me incentivou e apoiou para a conquista desse sonho.

A todos os familiares e amigos, por fazerem parte da minha vida.

Àqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para que este projeto se tornasse realidade, meus sinceros agradecimentos.

E, especialmente a DEUS, por tudo!

RESUMO

LEANDRO, Marcele Cristian Salvan Garcia. Material Didático de Matemática para EaD: Especificidades, Limitações e Necessidades. 2011. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação - Mestrado em Educação, Linha de Pesquisa Ensino e Aprendizagem. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2011.

A presente investigação tem como objeto de estudo o material didático de matemática utilizado para a Educação a Distância (EaD). Essa pesquisa foi construída tendo como fundamentação teórica os estudos sobre EaD e sobre o Material Didático para a EaD. A questão que norteia esse estudo é definida como: quais são as especificidades, limitações e necessidades inerentes ao material didático de matemática voltado para a Educação a Distância? Diante dessa questão, decorre o seguinte objetivo: explicitar as necessidades, limitações e especificidades do Material Didático para Cursos de Licenciatura em Matemática a distância. Essa investigação foi realizada no município de Ponta Grossa/PR, tendo como campos de pesquisa a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), caracterizando-se como um estudo de caso. Na investigação em questão, esse estudo se referiu a descrição da organização do livro didático da disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I em EaD da UEPG, das atividades da plataforma *MOODLE* e dos arquivos que complementam o livro didático, explicitando quais as especificidades, limitações e necessidades dos materiais didáticos elaborados para Educação a Distância. Como resultados dessa investigação, o livro didático analisado cumpre algumas necessidades inerentes a um material escrito para esta modalidade, mas se mostra com algumas limitações e restrições de recursos, comprometendo a aprendizagem dos alunos. A utilização da plataforma *MOODLE* mostrou-se como uma necessidade e um instrumento importante para a interação e comunicação entre professores e alunos, permitindo ao aluno um papel mais ativo na sua formação, maior autonomia, promovendo uma construção mais eficiente da sua aprendizagem e aquisição do seu conhecimento.

Palavras-chave: EaD. Matemática. Material Didático. Especificidades. Limitações. Necessidades.

ABSTRACT

LEANDRO, Marcele Cristian Salvan Garcia. Courseware for Distance Learning of Mathematics: Specificity, Limitations and Needs. 2011. 116f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação - Mestrado em Educação, Linha de Pesquisa Ensino e Aprendizagem. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2011.

This research is the object of study of mathematics textbooks used for Distance Education (DE). This research was built having as theoretical studies on distance education and the teaching materials for distance education. The question that guides this study is defined as: what are the characteristics, needs and limitations inherent in the educational material focused on mathematics and Distance Education? Faced with this question, due the following objective: to explain the needs, limitations and specifics of Teaching Materials for Undergraduate courses in mathematics at a distance. This research was conducted in the city of Ponta Grossa / PR, with the fields of research, State University of Ponta Grossa (UEPG), characterized as a case study. In the investigation in question, this study referred to the description of the organization of the course textbook Instrumentation for the Teaching of Mathematics in Distance Education I UEPG, the activities of the platform *MOODLE* and files that complement the textbook, explaining what the specifics, limitations and needs of educational materials developed for distance education. As that investigation, the textbook analysis meets some needs inherent to a material written for this mode, but it shows with some limitations and resource constraints, compromising student learning. Use of *MOODLE* platform proved to be a necessity and an important tool for interaction and communication between teachers and students, allowing students a more active role in their education, more autonomy, promoting a more efficient construction of their learning and acquisition of their knowledge.

Key words: Distance Education. Mathematic. Didactic Material. Specificities. Limitations. Needs.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Unidade I: Práticas de Oficinas I (I).....	54
Quadro 2 -	Fatoração de grandezas discretas.....	54
Quadro 3 -	Sentidos da multiplicação.....	55
Quadro 4 -	Unidade II: Prática de Oficinas II (IV).....	55
Quadro 5 -	Erros apresentados.....	59
Quadro 6 -	Extração da raiz quadrada.....	71

FIGURAS

Figura 1 -	Organograma do estudo desenvolvido.....	17
Figura 2 -	Material didático da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I.....	43
Figura 3 -	Ícones explicativos.....	44
Figura 4 -	Exemplo de Linguagem.....	61
Figura 5 -	Professor.....	63
Figura 6 -	Balas de pacote.....	65
Figura 7 -	Balas de pacote.....	65
Figura 8 -	Balas de pacote.....	66
Figura 9 -	Livro didático.....	67
Figura 10 -	Balas de pacote.....	67
Figura 11 -	Livro didático.....	67
Figura 12 -	Números com medida de transformação.....	69
Figura 13 -	Medidas estáticas.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
<i>E-Tec</i> Brasil	Escola Técnica Aberta do Brasil
EaD	Educação a Distância
FICA	Faculdades Integradas Camões
LD	Livro Didático
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MD	Material Didático
MEC	Ministério da Educação e Cultura
<i>MOODLE</i>	Modular <i>Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i> – Utilizado (Instituição) para propostas de trabalho das disciplinas de cursos em EaD
NUTEAD	Núcleo de Tecnologia e Educação Aberta a Distância
PROINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
SEED	Secretaria de Educação a Distância
TICs	Tecnologias de Comunicação e Informação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa/PR

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	18
2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD) EM RELAÇÃO AO ENSINO E APRENDIZAGEM.....	18
2.2 A UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL (UAB).....	27
2.3 A TRAJETÓRIA DA EAD NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG).....	30
2.4 MATERIAL DIDÁTICO PARA EaD.....	31
3 CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UEPG	38
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UEPG.....	38
3.2 A DISCIPLINA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA I..	42
3.2.1 O Material Didático da Disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I: Descrição	43
3.2.2 A Plataforma <i>MOODLE</i>	47
4 A PESQUISA	52
4.1 CARACTERIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA.....	52
4.2 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DA DISCIPLINA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA I.....	53
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS EMPÍRICOS.....	55
4.3.1 Análise do Livro Didático	58
4.3.2. Análises das resoluções dos exercícios propostos na plataforma <i>MOODLE</i>: comparações com os objetivos do livro didático	71
4.3.3 Análises da Avaliação do Professor Formador Relativas às Interações entre Tutor e Aluno	76
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	86
REFERÊNCIAS CONSULTADAS	89
ANEXO I	92

1 INTRODUÇÃO

A formação em Licenciatura em Matemática e os anos de trabalho desenvolvidos em salas de aula acentuaram a busca por um ensino de Matemática mais focado na realidade dos alunos de hoje.

No decorrer deste período, ao trabalhar com turmas de Ensino Fundamental, percebi quanto a utilização da *Internet (sites, e-mails, blogs)*, de jogos e de *softwares* faz parte da vida e da realidade dos alunos. Foi a partir desta observação que comecei a utilizar o computador em aulas de Matemática. Um dos trabalhos foi desenvolver um *site* junto com os alunos, assessorados pelo professor de Informática do colégio em que eu lecionava e que continha toda a matéria trabalhada nos bimestres de um ano letivo de uma determinada série¹, elaboradas, organizadas pelos alunos e inseridas nos *sites* pelo professor de Informática, separadas em conteúdos teóricos, curiosidades, exemplos e atividades. Isso permitiu aos alunos uma forma de olhar diferente sobre as maneiras de estudar os assuntos abordados nos programas das séries, visto que participaram de todo o processo de construção do *site*, unindo algo que faz parte tão fortemente do dia-a-dia deles (como utilização da *Internet* e do computador), com os conteúdos de Matemática, contemplados nas respectivas séries do Ensino Fundamental. Essa atividade trouxe um novo enfoque para as aulas de Matemática.

Em paralelo, trabalhei no Ensino Médio, ministrando aulas de Matemática e elaborando o material didático para cursos pré-vestibular. Mas, foi na Faculdade Camões (FICA), instituição em que trabalho até hoje, que meu interesse pela Educação a Distância (EaD) surgiu tão fortemente. Lá, tive o primeiro contato com os ambientes virtuais de aprendizagem, observei como funciona a dinâmica das aulas, a inserção dos materiais na plataforma *MOODLE*² e a atividade dos docentes que permeia em torno desse trabalho.

A trajetória percorrida revelou possibilidades importantes para o campo educacional e, ao mesmo tempo, acenou para dificuldades, oriundas de propostas

¹ Os *sites* foram organizados pelas turmas de 6, 7 e 8 séries, hoje denominadas 7, 8 e 9 anos do Ensino Fundamental, de 9 anos da educação básica.

² *MOODLE: Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Software livre, de apoio à aprendizagem.

inovadoras que me inspiraram à elaboração de um projeto de pesquisa sobre EaD para ingresso ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa/PR (UEPG). A partir da disponibilidade apresentada pela orientadora que se propôs em acompanhar este desafio, demos início aos encontros de orientação, com leituras e conversas que proporcionaram a revisão do projeto, o qual se direcionou a investigação do material didático de Matemática para EaD, que uniu e contemplou minha trajetória de trabalho e estudo.

Foi nesse processo que percebi os vários desafios (distância física entre professor/aluno, necessidade de formação continuada do professor, autonomia do aluno, dentre outros) que permeiam a EaD e por vezes me questioneei, tentando compreendê-los e enfrentá-los. Perceber a dificuldade inicial dos alunos frente ao novo (o estudo a distância), diante de outra possibilidade de aprendizagem, dos professores também se posicionando, cada um nas suas atividades, seja como tutores, formadores ou autores dos materiais didáticos, bem como dos outros envolvidos no processo, fez com que eu buscasse algumas respostas para questões relacionadas a EaD.

A presente investigação volta-se para algumas dessas questões, dentre elas, as que se referem aos materiais didáticos (MD) elaborados para a aprendizagem da Matemática em curso graduação na modalidade EaD. Essas questões me levaram a levantar o problema de pesquisa, a saber: quais são as especificidades, limitações e necessidades inerentes ao material didático de matemática voltado para a Educação a Distância?

O estudo ficou limitado ao material didático utilizado no Curso de Licenciatura em Matemática da UPEG a distância, em especial ao livro didático elaborado para desenvolvimento da disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I e as atividades disponibilizadas na plataforma *MOODLE*.

Por esse motivo a pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso e tem por objetivo:

- Explicitar as necessidades, limitações e especificidades do Material Didático para Cursos de Licenciatura em Matemática à distância.

Apontar os diferentes materiais e recursos que possibilitam educação nesta modalidade não é suficiente. Mais que isso é importante e necessário investigar a eficácia dos materiais didáticos em relação à aprendizagem dos alunos, ao desenvolvimento da autonomia e às interações possibilitadas.

A combinação de tecnologias em rede e inovações no ensino presencial estão modificando as formas de organização da educação a distância. Até pouco tempo atrás o importante era o conteúdo. Toda a ênfase era dada ao *design* dos materiais, para que fossem auto-instrucionais, para que o aluno, sozinho, conseguisse acompanhar e se motivar para continuar aprendendo. Agora muitos cursos de EaD estão percebendo que o material sozinho não é suficiente para a maior parte dos alunos. Bons materiais auto-explicativos, mesmo feitos com multimídia, não costumam ser suficientes para que os alunos se motivem, aprendam, em longo prazo. Em cursos de longa duração e com alunos jovens, a interação é cada vez mais importante: a assessoria, a tutoria, ter alguém por perto, a participação em grupo, o sentimento de pertença a um grupo é fundamental. Hoje há uma revalorização do contato, do estarmos juntos, dos momentos presenciais significativos, porque isso contribui para diminuir o índice tradicional de evasão. Quanto mais interação, atenção ao aluno, menor é a desistência (MORAN, 2005, p. 12).

As questões apontadas pelo autor vêm ao encontro das pretensões do presente estudo em relação ao objetivo e à questão que busca responder, compondo com as demais questões apontadas uma justificativa para a sua relevância e importância.

O presente estudo foi organizado de modo a contemplar três capítulos: o capítulo I, voltado para a EaD, foi dividido em quatro partes: uma parte apresenta aspectos históricos da Educação a Distância (EaD), outra dessas partes apresenta características da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Na terceira parte, será apresentada a EaD na UEPG, destacando sua trajetória até culminar na oferta de um Curso de Licenciatura em Matemática a distância, atendendo a um dos editais da UAB; e, na última dessas partes, estaremos apresentando aspectos referentes ao material didático para EaD apontados na literatura e legislação.

O Capítulo II, voltado para a formação de professores da matemática, foi dividido em três partes: a primeira dessas partes apresenta a forma de organização do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da UPEG. Julgamos importante a caracterização do curso da UPEG, para esclarecer a forma como o curso é proposto aos alunos e as diferentes possibilidades de interações (síncrona e assíncrona)³ entre professor e aluno, aluno e aluno, tutor e aluno e tutor com o professor formador, no sentido de colaborar com as análises realizadas dos dados da plataforma e do livro didático. Para essa caracterização, utilizamos as respostas de uma entrevista realizada com o Coordenador de Curso e o Projeto Pedagógico

³ Síncrona – quando professor e aluno estão em aula ao mesmo tempo, via computador. Assíncrona – quando professor e alunos não estão em aula ao mesmo tempo, como acontece na utilização de *e-mails*, fóruns, entre outros.

do Curso (PPC), que se encontra disponibilizado no *site* do Núcleo de Tecnologia e Educação Aberta e a Distância (NUTEAD) da UEPG.

Na segunda parte, do Capítulo II apresentamos a ementa da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I do Curso de Licenciatura em Matemática a distância da UEPG, situando-a enquanto disciplina articuladora e articulada às 400 horas de prática enquanto componente curricular, exigida por legislação. Na terceira parte desse capítulo apresentaremos uma descrição do material didático da disciplina organizado pelo professor autor para utilização pelos alunos do curso e as formas de mediação realizadas pelo professor formador e pelo tutor. Esse material didático é composto pelo livro didático (LD), arquivos e atividades disponibilizadas na plataforma *MOODLE*.

O Capítulo III, voltado para a forma de desenvolvimento da pesquisa e sua caracterização enquanto pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso foi dividido em duas partes: na primeira dessas partes apresentaremos a forma de organização da pesquisa que inclui a descrição da organização do livro didático e da plataforma *MOODLE*; na segunda parte explicitaremos as especificidades, limitações e necessidades para materiais didáticos elaborados para Educação a Distância, e apresentaremos as análises do LD elaborado para a Disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I, da UEPG, das avaliações do professor formador (autor do LD e das atividades da plataforma *MOODLE*) dessa disciplina e as respostas dos alunos para algumas atividades propostas na plataforma *MOODLE*, tendo por subsídios essas categorias de análise .

Nas considerações finais buscaremos apresentar a resposta ao problema de pesquisa, apontar em que medida o objetivo foi atingido e levantar pontos para discussão e trabalhos futuros.

Essa organização pode ser visualizada na Figura 1:

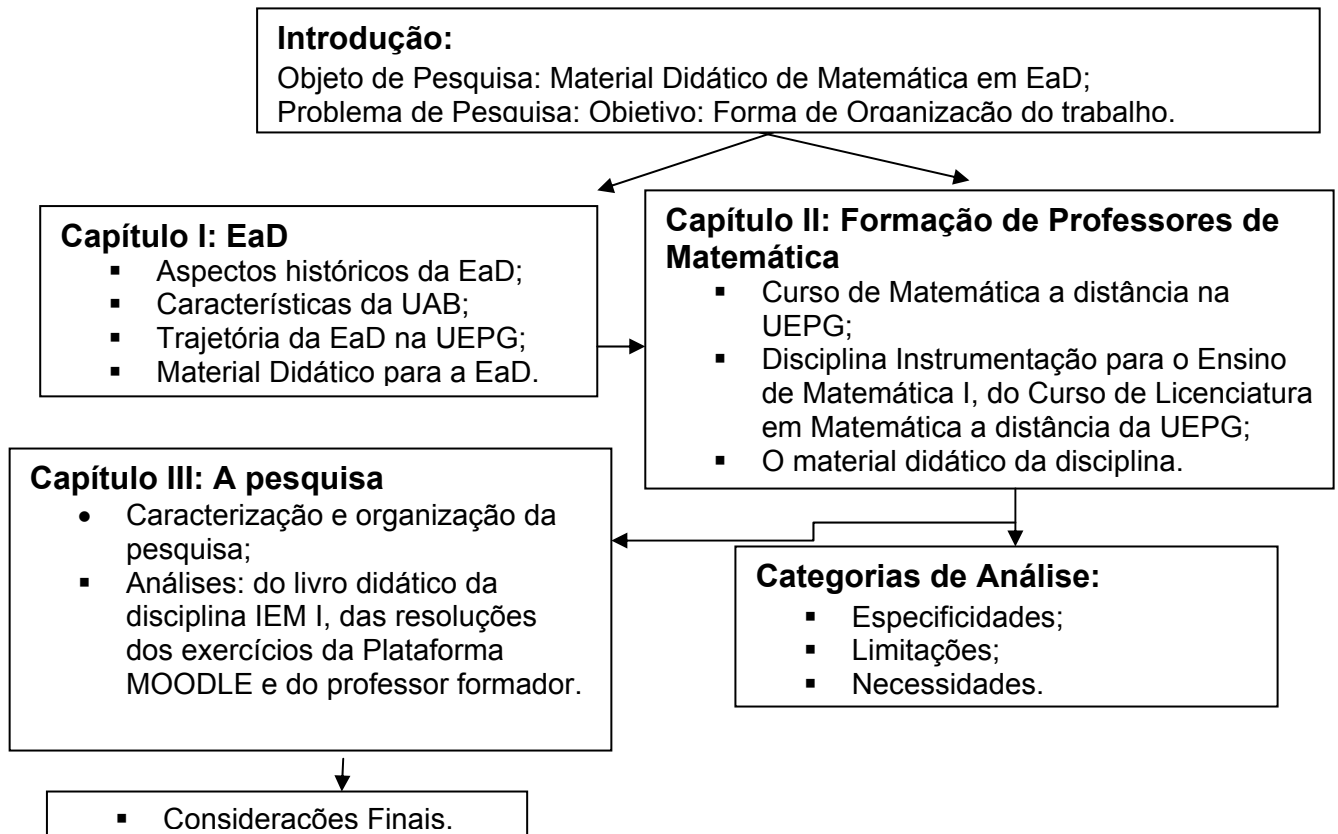


Figura 1 – Organograma do Estudo
Desenvolvido Fonte: A autora (2010).

Capítulo II

2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Este capítulo tem como finalidade apresentar estudos relativos a aspectos históricos da Educação a Distância (EaD), desvelando sua importância na trajetória acadêmica e desenvolvimento do aluno a distância; características da UAB, da EaD na UEPG, até o atendimento ao edital da UAB; especificidades, limitações e necessidades do material didático para a Educação a Distância (EaD), de acordo com a legislação, com pesquisas e estudos encontrados na literatura.

2.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD) EM RELAÇÃO AO ENSINO E APRENDIZAGEM

A história da EAD é antiga, repleta de tentativas, sucessos e fracassos. As epístolas de São Paulo e cartas de Platão são o marco inicial. Depois, novas iniciativas se deram como as correspondências usadas no final do século XVIII até meados do século XIX. No século XX, com o aperfeiçoamento das metodologias utilizadas e o surgimento de meios de comunicação em massa, várias iniciativas em todo o mundo mudaram o cenário da educação a distância, que passou a utilizar outras mídias como o rádio e a televisão (ROMANI, 2000 apud ROCHA, 2002).

A proposta de cursos a distância no mundo por instituições públicas ou privadas, não é tão recente. Na Europa e EUA eles foram criados por volta do século XIX e foi na década de 60 que surgiram os cursos em nível de terceiro grau.

De acordo com Litwin (2001, p. 15):

Devido à relevância que a EaD vem assumindo no cenário nacional e internacional, bem como em suas manifestações políticas, pedagógicas e didáticas, cabe ressaltar alguns marcos de sua trajetória. Sabemos que a EaD não é nova, o que tem mudado primordialmente são as tecnologias que são utilizadas em diferentes projetos e cursos de EaD. Esta modalidade de educação surgiu no final do século XIX, onde instituições particulares

nos EUA e na Europa ofereciam cursos por correspondência destinados ao ensino de temas vinculados a ofícios de escasso valor acadêmico. Muitos não acreditavam no seu potencial, pois parecia que era um estudo para os que fracassaram na vida escolar convencional. Somente na década de 60, com a criação de universidades à distância que competiam com a modalidade presencial, foi possível superar muitos preconceitos da EaD.

Na realidade, ainda existem mitos e preconceitos em relação à EaD que precisam ser esclarecidos e superados para que seja possível uma contribuição com o mercado que já conta com os cursos presenciais. Isso porque a EaD, pode ser percebida e compreendida de modos diversos, por vezes antagônicos, conforme apontam Borba et al. (2007, p. 15),

Para alguns, Educação a Distância (EaD) parece ser sinônimo de algo pernicioso, que deve ser banido para que a qualidade do ensino não seja afetada. Para outros, porém, pode ser a salvação ou até mesmo a forma como as vagas públicas das Universidades serão, enfim, democratizadas.

As questões apontadas nos levam a destacar os motivos e as condições que permitiram o surgimento da EaD. Essa modalidade de educação foi criada como resposta a uma diversidade de necessidades educacionais, de diversas naturezas (relativas ao progresso cultural, profissional e educacional) de milhares de pessoas que, por inúmeras razões, não podiam frequentar uma instituição de ensino presencial. Nessa direção, a distância física deixa de ser um empecilho para aqueles que desejam estudar ou concluir seus estudos. Evoluiu consideravelmente com as tecnologias disponíveis em cada época, as quais influenciam o processo educativo e a sociedade em si. A incorporação de novas tecnologias, por sua vez, tanto contribui para a procura dessa modalidade de educação como para a sua consolidação.

Isso porque vivemos numa realidade em que as inovações tecnológicas são freqüentes e crescentes em nossa sociedade e, em virtude disso, abrem-se possibilidades para incorporação da tecnologia na educação. Essas tecnologias, na educação, não podem ser inseridas apenas como modernismos ou novidades, e devem vir acompanhadas de reflexões, estudos e discussões, contribuindo para a superação dos problemas da educação.

Segundo Brito e Purificação (2008, p. 14),

Para que as tecnologias não se constituam apenas em uma novidade e não se prestem ao disfarce dos reais problemas existentes, julgamos conveniente que os professores compreendam e aceitem que, atualmente, as mudanças nos proporcionam os instrumentos necessários para

respondermos à exigência quantitativa e qualitativa de educação, que esta mesma provoca. O que precisamos saber é como reconhecer essas tecnologias e adaptá-las às nossas finalidades educacionais.

Isso se coloca como necessário porque essas tecnologias se apresentam de diversas formas e maneiras. Inicialmente, a tecnologia usada foi a escrita, mais precisamente no ensino por correspondência. O livro veio dar uma nova dinâmica à EaD, até a utilização das tecnologias eletroeletrônicas e digitais, que trouxeram as novas e mais completas possibilidades. O rádio, por meio do som, a televisão, pela imagem, o computador com a possibilidade de levar o conteúdo teórico (texto) para os mais diferentes lugares sem a utilização do correio, foram diferenciais preponderantes à Educação a Distância, facilitando o ensino e dinamizando a aprendizagem. Todas essas tecnologias, adaptadas ao computador, transformam a EaD e, com a facilitação da *Internet*, permitem a rápida comunicação entre pessoas em, praticamente, qualquer lugar do mundo, abrindo caminhos e ganhando seu espaço progressivamente.

O avanço tecnológico e a *Internet* são bases eficientes e únicas para inovações na educação, pois hoje existe a possibilidade das pessoas acessarem salas de aula virtuais, grupos em rede, bibliotecas online e fóruns, sem sair de casa. Atualmente, inúmeras ferramentas para EAD são propostas e desenvolvidas em todo o mundo.

Pensando nessas tecnologias, hoje, com a Educação a Distância temos a possibilidade de propor aos nossos alunos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)⁴ inclusive, os da modalidade semi-presencial⁵, visando a complementação dos estudos. Isso pode ser realizado anexando-se um trabalho curto de uma página, criando fóruns de discussões, livros didáticos, *chats*, proporcionando uma forma de comunicação diferenciada entre pessoas, de interação entre sujeito e objeto de conhecimento, também diferenciada, sustentado por novos conceitos disponibilizados virtualmente para um maior número de pessoas, trabalho até então desenvolvido em sala de aula. São essas ferramentas que tornam possível os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) que possibilitam a autoria e gerenciamento de cursos a distância na internet, facilitando o processo de cursos pela rede. Os AVA são compostos pela junção de várias tecnologias de

⁴ Ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) são tecnologias digitais, onde são disponibilizadas ferramentas, que variam de acordo com cada ambiente, para mediação e gerenciamento da EAD.

⁵ Semi-presencial: é a modalidade que combina o educação presencial com a educação a distância.

comunicação mediadas por computador (CMC) tais como: o correio eletrônico, a videoconferência, os fóruns de discussão, entre outros (ROCHA, 2002).

São essas ferramentas que tornam possível os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) que possibilitam a autoria e gerenciamento de cursos a distância na *Internet*, facilitando o processo de cursos pela rede. Os AVA são compostos pela junção de várias tecnologias de comunicação mediadas por computador (CMC) tais como: o correio eletrônico, a videoconferência, os fóruns de discussão, entre outros (ROCHA, 2002).

Os AVA são tecnologias digitais, onde são disponibilizadas ferramentas que variam de acordo com cada ambiente, para mediação e gerenciamento da EAD. Para Silva (2003, p.62), os AVA são um tipo de:

Sala de aula *online*, composta de interfaces ou ferramentas decisivas para a construção da interatividade e da aprendizagem. Esse ambiente acomoda o *web*-roteiro com sua trama de conteúdos e atividades propostos pelo professor, bem como acolhe a atuação dos alunos e do professor, seja individualmente, seja colaborativamente.

Essas interfaces e ferramentas permitem que a EaD, ao longo do tempo se renove ao incorporar algumas tecnologias para complementar os processos de ensino e aprendizagem. Em relação à aprendizagem, deve-se considerar as mediações oportunizadas pela modalidade EaD para a interação entre sujeito e objeto de conhecimento, visto que elas compreendem um processo de comunicação professor-aluno diferentes do ensino presencial.

A educação *on-line* de qualidade reafirma um princípio por demais conhecido de que o foco principal está na aprendizagem, mais do que no ensino. E o faz concentrando toda a Proposta Pedagógica em que o aluno aprenda sozinho e em grupo, com leituras, pesquisas, projetos e outras atividades propostas de forma equilibrada, progressiva e bem dosadas ao longo do curso (MORAN, 2005, p. 6).

Essa proposta pedagógica tem que considerar as especificidades da modalidade EaD, que caracteriza uma proposta de ensino e aprendizagem diferenciada, na qual alunos e professores encontram-se afastados, espacial ou temporalmente, e todos os processos de ensino e aprendizagem se desenvolvem mediados por tecnologias, seja com a utilização de plataformas instrucionais, teleaulas, vídeo conferências, *web*, fóruns, *chats*, entre outros. A não frequência física em salas de aula é a principal característica desta experiência. O professor continua

ministrando suas aulas, mas toda essa intervenção se apresenta de forma distinta do ensino presencial. Como todo processo pedagógico, há a preocupação de se articular conteúdos, delinear os objetivos, motivar o educando, mas com recursos e ferramentas próprias. Uma das maiores diferenças da Educação a Distância é a forma de comunicação com utilização de inúmeras vias, que supera os limites de tempo e espaço.

Essa possibilidade para a educação, isto é, a educação a distância não constitui mais uma alternativa pura e simples para aqueles que não possuem ou não dispõem de uma educação formal, padrão, isto é, presencial. É sim, uma forma diferenciada de organização do processo de ensino que pode possibilitar uma aprendizagem de qualidade (se bem planejada), a um número maior de pessoas, que não podem acessar, seja pela distância, falta de tempo ou de recursos, as carteiras escolares. A proposta vem derrubando tabus, preconceitos, utilizando-se dos vários recursos tecnológicos disponíveis, hoje, em nossa sociedade, começando uma nova Era, com novos conceitos e maneiras de se trabalhar em termos de educação.

Os aspectos acima mencionados estão contemplados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de acordo com o Decreto nº. 5.622 (arts 1º. e 3º.), de 20 de dezembro de 2005, Decreto nº. 5.773, de junho de 2006 e Portarias Normativas 1 e 2, de 11 de janeiro de 2007, no qual a EaD é caracterizada como:

Art. 1º. Modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas, em lugares ou tempos diversos. [...]

Esses meios de tecnologia de informação e comunicação constituem recursos tecnológicos que são aperfeiçoados com o tempo e, pensando em educação, podem se constituir em excelentes alternativas para que possa ocorrer a aprendizagem, visto que o professor poderá utilizá-los como possibilidades em sala de aula com as tecnologias disponíveis, para o desenvolvimento do processo de ensino, para o trabalho com os conteúdos de forma dinâmica com os alunos, de acordo com suas realidades. Mas essa tecnologia pode não garantir a aprendizagem pelas pessoas, ela é sim uma facilitadora de todo este processo.

Esse modelo que conjuga professor e tecnologia, em sala de aula, abre um vasto campo de pesquisa no que se refere às Tecnologias de Comunicação e Informação (TICs) nos processos de ensino e aprendizagem, e acarreta um redimensionamento para o papel do professor, relativo às suas funções: quem planeja a aula, quem define o material teórico, quem orienta os alunos e sana suas dificuldades e ainda, os avalia. Na EaD algumas dessas funções são compartilhadas por diferentes profissionais, com diferentes formações.

Na EaD o professor possui papel fundamental na articulação entre o material didático fornecido (impresso ou inserido em um sistema), a compreensão pelos alunos e tutores, a motivação, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a aprendizagem dos alunos.

A forma de desenvolvimento da aula também muda, visto que há flexibilidade na questão tempo/espço e no encontro entre sujeitos. O professor pode utilizar-se dos processos que as tecnologias interativas proporcionam, criando fóruns para discussão, *chats*, recebendo e respondendo mensagens dos alunos, enriquecendo os debates com *links* e textos, páginas da *Internet*, interligando e articulando as respostas, até mesmo fora dos horários determinados de aula.

Segundo Neder (1999, p. 11),

[...] a estrutura da EaD modifica o esquema de referência associado à presença do professor e do estudante uma vez que decompõe o ato pedagógico em dois momentos e dois lugares: o ensino é mediatizado, a aprendizagem resulta do trabalho do estudante, a reação do aluno face ao conteúdo vem indiretamente ao docente, através dos tutores e a interação em sala de aula é em grande parte reduzida.

Essa estrutura oferece perspectivas para a ampliação de ofertas de formação escolar e, por essa razão, a necessidade de se elaborar políticas públicas educacionais de diversas ordens e, dentre elas, as que se voltem para o processo de formação dos professores que atuarão nessa modalidade de ensino. Isso implica em mudanças estruturais institucionais (estamos considerando diversas mudanças (seleção de tutores, resoluções internas para os cursos em EaD em consonância com a legislação, negociações entre governos municipais e UEPG para oferecer infraestrutura para sediar os pólos, dentre outros) para que os professores possam assumir diferentes e novos papéis no seu âmbito profissional. Procurar o aperfeiçoamento, partir da assistência regular do professor presencial para a

realidade da EaD, sem comprometimento da qualidade da aprendizagem, acarreta a necessidade da formação continuada, mesma seleção de conteúdos⁶, material didático adequado e utilizado nas diferentes linguagens (textual, por imagens, sons), recursos de comunicação virtual e escrita diversificados, principalmente, a formação adequada dos tutores para assistência aos discentes, pois,

A Educação a Distância nos liberta do modelo de um professor para um grupo de alunos como o único possível. É um luxo ter um grande profissional somente para poucos alunos. O grande especialista, o professor brilhante, pode ter hoje muito mais chances de mostrar seu valor. Pode participar de cursos em que é o professor responsável, com aulas magistrais, que são completadas e atualizadas por professores assistentes em vários estados e grupos. Os grandes professores podem transformar-se em orientadores, em palestrantes, em coordenadores de atividades de muitos grupos (MORAN, 2005, p. 7).

Em relação a essas formas de atuação do professor Belloni (2001, p. 54-59) destaca os meios de comunicação para complementar ou apoiar a ação do docente em sua interação com os estudantes. Segundo a autora na educação presencial, o quadro negro, o giz, o livro, o computador, dentre outros, são ferramentas que fazem a ponte entre o conhecimento e o aluno. Na EaD, a interação com o professor passa a ser indireta, por isso, torna-se necessária a mediação⁷ por uma combinação de suportes técnicos de comunicação. Para a autora, as Tecnologias de Informação e Comunicação possibilitam formas inéditas de interação mediada e de interatividade no processo de ensino-aprendizagem, permitindo combinar a flexibilidade da interação humana com a independência no tempo e no espaço, sem com isso comprometer a velocidade com que essas interações e interatividades possam ocorrer. Alguns exemplos citados por ela são o *e-mail*, as listas e grupos de discussão e páginas da *web*.

Para Belloni (2001, p. 62), uma das competências mais importantes para conceber e realizar uma ação de EaD será saber “mediar”. A autora destaca que, de certa forma, o professor presencial já “media” ao preparar aulas e materiais. Portanto, uma característica da EaD, é a quantidade de mídias disponíveis hoje no mercado, que acarreta na crescente exigência de qualidade técnica por parte dos docentes e estudantes.

⁶ Contemplados na legislação vigente para os diversos graus de ensino.

⁷ Mediação: utilização de mídias no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta modalidade, é importante que o professor se torne parceiro dos alunos (incentivando e auxiliando) na construção do conhecimento. Isso poderá ocorrer por meio de inovações pedagógicas e também da pesquisa. Para tanto, este professor precisará de constantes atualizações, não só em suas disciplinas específicas, mas também nos processos que envolvem metodologias de ensino e inserção de tecnologias, portanto,

A redefinição do papel do professor é importante para o sucesso dos processos educacionais presenciais ou à distância. Sua atuação tenderá a passar do monólogo sábio da sala de aula para o diálogo dinâmico dos laboratórios, *e-mail*, telefone e outros meios de interação mediatizada; do monopólio do saber à construção coletiva do conhecimento, por meio da pesquisa; do isolamento individual aos trabalhos em equipes interdisciplinares e complexos; da autoridade à parceria no processo de educação para cidadania (BELLONI, 2001, p. 82-83).

Em relação ao papel do professor cabe destacar o que apontam Medeiros et al. (2002, p. 17), quando afirmam que:

O professor e o grupo como um todo passa a ser solicitado a interagir com diferentes meios e sujeitos e a compartilhar o conhecimento, para construir novas relações, fazendo e desfazendo as informações dadas, reconstruindo-a em novos espaços, em diferenciados significados e novas formas de organização.

Em se tratando dessa interação cabe evidenciar que a função do professor da modalidade a distância não é exclusivamente lecionar, mas mediar, gerir e traçar uma avaliação durante o curso das situações ocorridas. Esse professor orienta mais do que explica (MORAN, 2005) diferentemente do presencial, em que o papel do professor centra-se na fala, aquele que informa e responde.

Há que se considerar, no entanto, que existem outros envolvidos neste processo da EaD. Muitas são as denominações dos papéis desempenhados por esses profissionais, que dependem de logísticas de organização dos cursos. Há o professor autor, o professor formador, o *design* instrucional, técnicos de *web*, de programação, os tutores, dentre outros. Esses diferentes papéis e respectivas denominações serão explicitados nos próximos capítulos dessa dissertação.

Os diferentes cursos, nas diferentes Instituições, na modalidade EaD, se organizam e envolvem um grupo de profissionais com distintas funções. As

denominações nesta dissertação utilizadas, são específicas aos cursos de Licenciatura ofertados pela UEPG, na modalidade EaD.

Diante disso há que se destacar o papel do aluno que se envolve nesta modalidade, visto que ele deverá ter clareza de que grande parte da aprendizagem acontecerá por sua exclusiva dedicação e disciplina, pois apesar de haver inúmeros envolvidos em torno deste processo, o papel do aluno a distância é muito mais complexo, comparativamente, ao papel do aluno presencial.

Em relação à aprendizagem dos alunos há que se considerar as formas de interação com o objeto de conhecimento. Isso porque a mediação pedagógica que envolve o professor ocorre de forma síncrona ou assíncrona.

Por essa razão, as propostas de trabalho para a condução desse processo, têm que ser mediatizadas por diferentes materiais didáticos: materiais escritos, vídeos, *softwares*, jogos, dentre outros. Esses materiais, ao longo do tempo vêm sofrendo mudanças, como, por exemplo, os livros didáticos (LD), que hoje são mais coloridos, com várias ilustrações, *links* associados ao cotidiano ou a aspectos históricos e ainda mantém um papel fundamental no ensino, na modalidade EaD.

A EaD separa o instante da elaboração e confecção do material feita pelo professor do momento da recepção pelo aluno. Uma das maiores limitações que um docente EaD enfrenta, é que ele não segue com a aula que escreve: o professor não pode explicar o conteúdo novamente, não pode olhar para seu aluno e ver se ele ainda está com dúvida, não pode perceber se o aluno está envolvido e atento ao conteúdo.

Há que se considerar, no entanto, que existem diferentes formas de conduzir os processos de ensino e aprendizagem a distância impondo aspectos diferenciados à elaboração dos materiais, aos tipos de profissionais envolvidos, às formas de mediação possibilitadas e às interações entre sujeito e objeto de conhecimento.

Também que existe uma trajetória percorrida por nosso país que envolveu políticas públicas por parte do governo federal e de governos estaduais e municipais. Essas políticas se voltaram para formas de propor a educação a distância e para diferentes tipos de formação a públicos alvo.

Na seção seguinte, estaremos apresentando alguns aspectos dessa trajetória que possibilitou o surgimento da Universidade Aberta do Brasil (UAB) voltada para a formação de professores em nível superior.

2.2 A UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL (UAB)

No Brasil, a Secretaria de Educação a Distância (SEED), criada oficialmente por meio do Decreto nº. 1917, de 27 de maio de 1996, desenvolveu as primeiras ações, dentre as quais, o canal “TV Escola” e a criação de um projeto para as escolas, por meio do programa “Informática na Educação”, até a proposta do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) - (1997), cujo objetivo foi a instalação de laboratórios com computadores nas escolas públicas de Ensino Fundamental no país todo.

No período compreendido entre 2000 e 2008, a Educação a Distância progrediu consideravelmente, em relação ao número de alunos contemplados, conforme aponta o secretário da Educação a Distância, do Ministério da Educação e Cultura (MEC), Carlos Eduardo Bielschowsky (2009, p. 24):

A Educação a Distância no país deu um salto de 1.682 para 760.599 alunos que estudam por meio dessa modalidade de ensino e alguns dados que revelam o desempenho dos graduandos a distância, analisado pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudante (ENADE) mostram que essa modalidade de ensino tem contribuído para a democratização do acesso ao ensino superior público.

Além do aspecto relacionado à democratização, Bielschowsky (2009, p. 24) destaca também questões relacionadas à qualidade da educação ao afirmar que a estrutura do sistema de educação a distância colabora com a garantia da qualidade na graduação ofertada. Entre os principais diferenciais apontados encontra-se a equipe multidisciplinar, a infra-estrutura de apoio, o material didático e os sistemas de educação.

Em relação aos tipos de formação ofertadas na educação a distância o secretário se referiu à formação profissional técnica de nível médio à distância, apresentando a meta de atender 200 mil alunos em mil escolas-pólo até 2010 pela Escola Técnica Aberta do Brasil (*E-Tec Brasil*)⁸. Hoje, 147 cursos são ofertados, com 11,2 mil estudantes matriculados. “A cultura da educação a distância é nova.

⁸ *E-Tec Brasil*: Um programa que propõe articular as Instituições Públicas Federais, Estaduais e Municipais que oferecem ensino técnico de nível médio interessadas em ofertar seus cursos na modalidade a distância e os governos Estaduais e Municipais que desejam montar os pólos regionais em escolas de ensino fundamental e médio para sediar os cursos de educação técnica e profissional.

Estamos construindo uma cultura que possa se traduzir em ensino de qualidade”, afirmou Bielschowsky (2009).

A fala do secretário se referiu também à importância da capacitação e formação continuada por meio da Universidade Aberta do Brasil (UAB)⁹, com 650 pólos, 110 mil alunos e o PROINFO Integrado que atendeu 62,2 mil escolas brasileiras com laboratórios de Informática (programa que também oferece capacitação e conteúdos educacionais). “São novas perspectivas de acesso ao ensino público de qualidade”, segundo ele.

Dentre os programas oficiais de educação a distância do MEC, a Universidade Aberta do Brasil possui a interface mais aparente das muitas ações que integram os esforços do governo federal para modificar a atual situação de baixa qualidade da Educação Básica. A UAB entra no processo para auxiliar na formação e capacitação de professores da rede pública.

Para o coordenador-geral da UAB, Celso José Costa (2008, p. 48), o órgão está longe de ser a solução para o problema de valorização do Magistério. No entanto, aposta na EaD como um meio eficiente e de qualidade para levar conhecimento aos futuros e atuais docentes, principalmente, em regiões onde o acesso ao Ensino Superior ainda é difícil.

O programa UAB foi criado pelo MEC em 2005, por meio de uma parceria com a ANDIFES (Associação Nacional dos Dirigentes das instituições Federais de Ensino Superior) e Empresas Estatais. Trata-se de uma política pública de articulação entre a Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC) e a Diretoria de Educação a Distância (DED/CAPES) com vistas à expansão da educação superior, no âmbito do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE).

A UAB veio para auxiliar na formação de professores (tanto inicial quanto continuada). A meta é alcançar uma maior abrangência por meio de pólos de apoio ao aluno em todos os cantos do país, principalmente no interior. Um dos objetivos é fazer com que haja um pólo próximo ao domicílio desses alunos e o outro é procurar superar o déficit de professores no sistema público e privado. Mas o foco é o sistema público, que conta com professores atuando sem formação adequada.

⁹ UAB – Universidade Aberta do Brasil - é um programa do Ministério da Educação, criado em 2005, que possui como prioridade a capacitação de professores da educação básica. Seu objetivo é o de estimular a articulação de um sistema nacional de educação superior.

Segundo Celso José Costa (2008, p. 48):

Busca-se ofertar a esse professor a oportunidade de se qualificar na disciplina em que atua, possibilitando bons profissionais no mercado, alavancando o ensino presencial, visto que a educação a distância por si só não resolve problemas. Até o presente momento cerca de 37 mil estudantes fazem curso de formação de professores na UAB em nível de graduação e pós-graduação. O aluno a distância precisa se programar para ter um bom aprendizado, lembrando que esse aluno precisa fazer um planejamento, delimitar seus horários de estudo e ter disciplina para trabalhar juntamente com outros estudantes, apesar de que o curso é muito bem estruturado. Isso faz com que esse profissional tenha uma visão diferenciada quando entra para o mercado de trabalho.

Mesmo considerando as exigências em relação ao aluno e à sua disciplina deve-se apontar que a forte questão do uso da tecnologia para a UAB é colocá-la a serviço de um projeto, não a frente dele. Para o coordenador geral dessa instituição:

Se você tem uma capacidade de se comunicar com o seu estudante, se pode formar grupos de estudo, colaborar entre si e fazer perguntas a distância em vez de se deslocar, algumas vezes de madrugada (o que acontece no interior), é mais interessante (COSTA, 2008, p. 49).

Isso significa que essa tecnologia volta-se para superação de dificuldades oriundas de um ensino presencial.

O Sistema UAB do Brasil tem como prioridade a formação de professores para a Educação Básica. Para atingir este objetivo central a UAB realiza ampla articulação entre instituições públicas de ensino superior, estados e municípios brasileiros, para promover, através da metodologia da educação a distância, acesso ao ensino superior para camadas da população que estão excluídas do processo educacional.

Um dos programas da UAB voltados para a capacitação de professores, trata do planejamento e elaboração do material didático impresso para a EaD. Esse curso orienta ao docente a elaboração de aulas, de atividades e de como envolver, tal qual no presencial, o aluno que opta pela EaD, fazendo com que ele desenvolva sua autonomia e adquira a aprendizagem.

Atualmente, 88 instituições integram o Sistema UAB, entre Universidades Federais, Universidades Estaduais e Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Feita a articulação entre as instituições públicas de ensino e os pólos de

apoio presencial, o Sistema UAB assegura o apoio a determinadas ações, de modo a garantir o bom funcionamento dos cursos.

A oferta da Licenciatura em Matemática, no Programa Universidade Aberta do Brasil (UAB) pela UEPG, relaciona-se à necessidade de preparar profissionais competentes, capazes de responder exigências do mundo atual, no qual essa ciência se destaca cada vez mais, como uma exigência indispensável na formação do ser humano. Esses profissionais deverão ser instrumentalizados para elevar a qualidade do processo de ensino/aprendizagem da Matemática, de modo a superar o baixo desempenho dos estudantes nessa área, comprovado pelos resultados obtidos pelos alunos brasileiros em testes avaliativos realizados por instâncias nacionais e internacionais, colocando-nos numa posição de inferioridade em relação à grande parte dos países do mundo.

2.3 A TRAJETÓRIA DA EAD NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA (UEPG)

A UEPG tem mais de cinquenta anos de história no Estado do Paraná, uma vez que resultou da incorporação de antigas faculdades já existentes em Ponta Grossa que, unidas, constituíram essa Instituição, conforme Lei nº. 6.034, de 6 de novembro de 1969 e Decreto nº. 18.111, de 28 de janeiro de 1970. Acumula certa experiência em EaD, iniciada no ano de 2000, credenciada pelo MEC, conforme Portaria nº. 652, de 16 de março de 2004, para ministrar cursos de graduação, sequenciais, extensão e pós-graduação (*lato sensu*) na modalidade à distância (EaD).

Essa experiência permitiu a oferta de Cursos Graduação e de Pós-Graduação à distância, que constituem hoje uma alternativa para alunos que necessitam de horários diferenciados de estudo, pesquisa e de formas de presença também diferenciadas, que lhes permitam cumprir seus compromissos acadêmicos.

O Núcleo de Tecnologia e Educação Aberta e a Distância (NUTEAD), dá suporte para cursos na modalidade à distância. O NUTEAD é um Órgão Suplementar diretamente vinculado a Reitoria, que fornece suporte para todos os cursos e programas semi-presenciais e a distância existentes na UEPG. Criado em

08 de agosto de 2002 (Parecer do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEPG nº. 052/2002) tem por finalidade democratizar o acesso a educação em todas as suas modalidades e incentivar a comunidade acadêmica a criar e implementar projetos, programas e cursos de graduação, de pós-graduação, de extensão e seqüenciais, ministrados nas modalidades semi-presencial e a distância, utilizando-se das novas tecnologias de informação e comunicação. Por essa razão convidou todos os departamentos de cursos de Licenciatura da UEPG para apresentarem projetos de cursos de graduação, *lato sensu* e aperfeiçoamento. Sendo assim, seis cursos de graduação e quatro de especialização foram aprovados para o início de 2009.

É um núcleo que conta hoje com equipes técnicas, pedagógicas e administrativas que foram e continuam sendo capacitadas para planejar, desenvolver, acompanhar e avaliar todas as iniciativas de educação aberta e a distância desenvolvidas pela UEPG, bem como dispõe dos equipamentos e laboratórios necessários para o desenvolvimento dessas atividades. A partir de sua estrutura e funções, tem se destacado no desenvolvimento de projetos de formação inicial e continuada de docentes, mediante o estabelecimento de parcerias com órgãos públicos e privados.

2.4 MATERIAL DIDÁTICO PARA EaD

Todo material didático para a Educação a Distância a ser utilizado, (material impresso, vídeos, plataformas interativas (*MOODLE*, dentre outros) deve ser elaborado ou selecionado, de modo a proporcionar ao aluno momentos de reflexão, inserindo atividades que levem o aluno ao mundo do conhecimento. A proposta pedagógica utilizada precisa estar bastante clara, de forma que os processos de ensino e aprendizagem possam se concretizar. Essa proposta e outros aspectos (como as mídias a serem utilizadas, objetivos, critérios avaliativos, entre outros) devem vir contemplados no PPC de cada curso.

Pelo fato da interação entre o aluno e professor ocorrer de forma assíncrona, por meio de um material didático (MD) elaborado para o processo de ensino nessa modalidade, deve-se ressaltar as necessidades relacionadas à produção desses

materiais, que agora estarão ligadas a enfrentar os problemas oriundos da falta de uma relação face a face com o professor, característica preponderante da EaD.

Outras questões que se colocam, referem-se aos objetos das diferentes áreas de conhecimento, que possuem especificidades próprias e colocam exigências em relação às abordagens metodológicas para que ocorra a aprendizagem. Destaca-se a área de matemática, cujos objetos não possuem existência física e real e, por essa razão, enfrenta a contrariedade de necessitar de registros de representação para serem conceitualizados, ao mesmo tempo em que necessitam serem contextualizados, para serem representados. Segundo Barreto e outros (2007, p. 28),

Matemática é uma ciência difícil de ensinar. A formalidade de uma linguagem própria associada à freqüente necessidade do raciocínio lógico e abstrato fazem da matemática um desafio para alunos e professores. O elemento imagético é particularmente importante na representação espacial, da perspectiva geométrica, contribuindo para a visualização de conceitos. No entanto, ensinar Matemática contando histórias, contextualizando situações, utilizando-se da linguagem escrita, é uma prática a que poucos professores devotam atenção.

Em virtude do exposto algumas questões fundamentais em relação à produção desses materiais didáticos e sua utilização pelos alunos, se fazem presentes em propostas pedagógicas para o processo de ensino na modalidade a distância.

É importante que algum material do curso traga inicialmente, juntamente com os conteúdos, um manual que oriente os alunos sobre seus direitos e deveres na modalidade a distância, informe sobre o curso escolhido, apresente como se dará a interação professor-aluno e o processo de ensino e aprendizagem, mostre os meios de comunicação que estarão à disposição do aluno neste processo e apresente o cronograma de aula, bem como o calendário proposto e o sistema avaliativo.

Quando nos referimos ao material didático para a EaD, devemos lembrar das especificidades, limitações e necessidades inerentes a esse material. Uma das especificidades é a possibilidade de se utilizar de vários recursos tecnológicos e de alternativas que poderão contribuir para obtenção da aprendizagem. Não se deve limitar ao material impresso, exclusivamente. Há a necessidade de se explorar a plataforma, utilizando *links*, vídeos, fóruns, arquivos de texto, apresentando ao aluno maiores possibilidades para a aquisição do seu conhecimento. Porém, há que considerar igualmente as limitações desse material.

Segundo Barreto (2007, p. 25) et al,

Em materiais didáticos concebidos para ambientes digitais, a potencialidade do elemento visual é naturalmente mantida. Digo potencialidade porque, curiosamente, enquanto nos debatemos para superar as limitações de materiais impressos relativas à impossibilidade de veiculação de movimento, som e interação, um número preocupante de materiais didáticos digitais se atêm demasiadamente ao elemento textual.

Além dessas questões relacionadas ao visual, ao movimento e som, há necessidade, no momento da elaboração do material o trabalho por um programador de web e a análise de um designer, que o tornarão mais característico para a EaD:

Um investimento diferenciado na diagramação, com o texto “se movimentando” ao redor da imagem, associado ao uso de boxes, verbetes e demais elementos periféricos contribui muito para facilitar a apreensão da informação, que fica mais limpa, destacando-se no suporte impresso em que é veiculada. O uso de analogias, nesse caso, é particularmente valioso, pois permite conexões com situações, contextos e demais áreas do saber que em muito contribuem para o aluno expandir seu horizonte cognitivo. (BARRETO et al., 2007, p. 28).

Esse investimento é necessário para a produção de um material com diferentes recursos, que instigue, motive e contribua para a aprendizagem, ou seja, incentive o autodidatismo e promova o desenvolvimento da autonomia daquele aluno que o utilizará sozinho em grande parte do tempo. Esse material deverá também contemplar os momentos de discussão (*chats*, fóruns), nos quais todo o grupo apresentará, concomitantemente, seu ponto vista, acerca de determinados conteúdos e também haverá a interferência do professor tutor, com suas orientações, instruções e correções.

O *design* educacional ou instrucional de um curso a distância também pode ser adaptado, em determinados momentos, ao presencial. Algumas disciplinas mais básicas ou comuns a vários cursos podem ser colocadas na *WEB* depois de um bom planejamento e desenho do curso. Esse material, leve, atraente e comunicativo pode servir de base para a informação necessária do aluno, para que o aluno o acesse pessoalmente, antes de realizar algumas atividades. Essas disciplinas com o material na *WEB* podem ser compartilhadas por mais de um professor ou tutor, quando são muitos os alunos. Isso permite que essas disciplinas possam ser oferecidas quase integralmente à distância (MORAN, 2005, p. 9).

Quer estejamos considerando a educação presencial ou a distância cabe destacar que o material impresso é um meio instrucional básico e necessário nos

processos de ensino e aprendizagem, no entanto, algumas características são mais específicas para a EaD.

As características distintivas de materiais didáticos para EAD podem ser representadas por um tripé que sustenta o desenho instrucional de cada aula: (1) objetivos de aprendizagem claros e precisos, (2) linguagem cuja forma e significado sejam claros e contextualizados, associada a uma arquitetura da informação bem articulada, (3) aprendizagem centrada em atividades que incentivem a construção do conhecimento e a resolução de problemas (BARRETO, 2007, p. 45).

É uma maneira de estimular o estudante e tem caráter até de auto-instrução. Pode aparecer sob forma de jornal, revista, manual, livro, conto, artigo, entre outros. Para a EaD, o material didático impresso se diferencia dos livros usados tradicionalmente para ensinar.

Segundo Barreto (2007, p. 41),

Em um curso fortemente baseado em materiais impressos, é importante que as metas de uma disciplina – e de cada aula – sejam explicadas de forma clara e completa no início, de forma a permitir que os alunos saibam, antecipadamente, em que processo estão se envolvendo. Mapas conceituais, índices de conteúdo, objetivos de aprendizagem, são elementos convenientes para comunicar a estrutura e o escopo de uma disciplina ou de uma aula. Além disso, os alunos devem saber exatamente o que será esperado deles em termos das tarefas a serem submetidas, quantas avaliações haverá, em que momento e local se realizarão, de que natureza serão (prova discursiva, prova de múltipla escolha, trabalhos individuais ou em grupo), como serão avaliados, etc.

Não se limitam em comunicar idéias, dados, conceitos, mas neles os elementos se encontram permeados por outros que facilitam a condução da aprendizagem autônoma de maneira estruturada e significativa. Esse material deve apresentar o conteúdo e orientar a aprendizagem. Logo,

Os materiais impressos nos são bastante familiares, além de razoavelmente bem compreendidos e aceitos pelos leitores. Além disso, o estudo de um texto é um processo cujo ritmo é inteiramente ditado pelo aluno. Se, à primeira leitura, algum conceito lhe escapou à compreensão, ele pode retomar a passagem quantas vezes quiser. Ao contrário do que pode parecer, materiais impressos podem perfeitamente ser percorridos de forma não linear, desde que exista uma arquitetura da informação que assim o possibilite. Como em um jornal, em que podemos facilmente passar da seção de Economia à de Turismo, à dos Classificados, conforme nos convier. Não é necessário que se estabeleça um horário ou local para que o conteúdo seja disponibilizado. A leitura de um texto impresso não requer qualquer equipamento especial. Materiais impressos são de fácil marcação, o que facilita as estratégias de estudo (BARRETO, 2007, p. 19).

O material didático por ser elaborado para um público específico, deve ter um contexto estabelecido por um curso ou disciplina, apresentar objetivos, precisa de subsídios para favorecer as discussões, advertir o aluno para possíveis dificuldades, introduzir sumários, estabelecer o diálogo com clareza, abordar os temas de forma diversificada, com linguagem simples e direta, relacionar as questões e exercícios com o assunto a ser trabalhado, utilizar de recursos visuais e outros elementos para facilitar a aprendizagem, encaminhar para consulta, verificação de *links* e outras fontes para auxílio e ampliação dos meios de conhecimento. Então,

Limitações como a impossibilidade de representação de movimento e a menor interação entre pares devem ser consideradas quando da elaboração de aulas voltadas para a mídia impressa. Restrições relativas à baixa capacidade leitora e ao hábito associado à informação visual são questões de relevância primordial ao se considerar, especificamente, a educação a distância. Nesse sentido, elementos imagéticos podem contribuir bastante para maior eficácia na aprendizagem, especialmente se utilizados de acordo com as especificidades de cada área ou disciplina a que se destinem (BARRETO, 2007, p. 29).

Para tanto, deve-se procurar a integração desse material didático (sejam os impressos, audiovisuais e o material para ambientes virtuais de ensino e aprendizagem), tendo por intenção que eles se complementem e estruturem esse processo de aprendizagem.

Neder & Possari (2001, p. 160) citam algumas funções que o material didático assume nos cursos em EaD: ensejar o diálogo permanente; orientar o estudante; motivar para a aprendizagem e também para a ampliação de seus conhecimentos sobre os temas trabalhados; ensejar a compreensão crítica dos conteúdos; instigar o estudante para a pesquisa e; possibilitar o acompanhamento e avaliação do processo de aprendizagem. Portanto, o processo de produzir e ler textos depende de variáveis extrínsecas e intrínsecas, um conjunto de elementos de cooperação.

Brandão 1995 apud Neder & Possari (2001, p. 158-159) afirma que a compreensão do texto pressupõe:

A existência de uma base textual que supõe um sistema lingüístico de domínio comum ao do autor; a necessidade de conhecimentos relevantes partilhados com os textos que trabalha; a pressuposição de que a coerência temática preside a construção do texto; a necessidade da presença mínima ou suficiente de contextos situacionais de espaço e de tempo.

Além da compreensão dos textos há que considerar outros componentes importantes a serem contemplados para a estrutura dos cursos, na modalidade EAD, dentre os quais, a elaboração e o desenvolvimento dos materiais didáticos de apoio, que contém os conteúdos e atividades que subsidiarão parte do processo de ensino e aprendizagem.

Para a EaD, os materiais impressos são um dos meios necessários para aquisição do conhecimento e orientação do processo de aprendizagem, unidos com outras mídias: vídeos, ambientes virtuais, softwares, entre outros.

Os cursos ofertados nesta modalidade deslocam o papel do professor como centro da aprendizagem e detentor do conhecimento, transferindo-o para o aluno e, os materiais a serem utilizados, devem ser desenvolvidos de forma que, neles, haja a possibilidade e os subsídios necessários para que ocorra a aprendizagem efetiva.

Deve-se também, observar as características dos estudantes e suas necessidades, incentivar a motivação e participação dos estudantes nas atividades de pesquisa propostas.

A partir desses pressupostos, o projeto destes materiais pode ser baseado em uma estrutura que leve em conta os seguintes aspectos: público ao qual se destina; objetivos de aprendizagem estabelecidos; conteúdos divididos em módulos, seqüenciamento das atividades; atividades complementares, atividades de avaliação; metodologia; *links* e textos suporte. Nesse sentido,

Os objetivos dizem respeito ao aluno e estabelecem prioridades no conteúdo de uma aula, definindo exatamente o que o aluno deverá ser capaz de executar ao final de seu estudo. Já os objetivos gerais, ou metas, dizem respeito às intenções do professor e ao conteúdo apresentado. Na definição dos objetivos, alguns verbos devem ser priorizados porque conferem maior precisão aos comandos. Definir, listar, avaliar, distinguir e analisar, por exemplo, são comandos claros e bem definidos (CARVALHO e RABELO, 2007, p. 71).

O material impresso deve ser composto de orientações, apresentação dos conteúdos, fontes complementares de estudo, remetendo o aluno para a utilização de materiais desenvolvidos em vídeo, com som e movimentos, exigindo a formação de equipes interdisciplinares. A motivação do aluno e sua interação no processo EaD, exigem práticas inovadoras, que incentivem atividades que favoreçam a aprendizagem. A forma de escrita deve, sempre que possível, dirigir-se diretamente ao sujeito do processo de aprendizagem, no intuito de envolvê-lo e fazê-lo refletir.

Para tanto, o professor deve produzir seus textos com algumas particularidades necessárias à linguagem para a EaD, sempre buscando clareza e consistência no que escreve. Segundo Barreto (2007, p. 80) o texto claro, preciso, rápido, múltiplo e consistente é aquele em que o aluno visualiza os caminhos pelos quais pode expandir seu conhecimento, sua imaginação. Ainda,

O material impresso voltado para EAD, em qualquer área de saber, depende, para sua eficácia, de o professor conseguir produzir um texto com elementos fundamentais para a boa comunicação escrita (BARRETO, 2007, p. 88).

Além das preocupações com a linguagem é importante também atentarmos para as atividades que compõe o material didático para a EaD. Elas devem aparecer no corpo do texto e não ao final, juntamente com os exemplos, para que o aluno acompanhe o raciocínio do autor durante a explanação do conteúdo, sempre chamando a atenção desse aluno, solicitando sua participação durante os exercícios.

Esses materiais contemplam várias e diferentes áreas de conhecimento, dentre as quais, destaca-se aqui o interesse pela matemática e, por essa razão, mais especificamente, pelo objeto de pesquisa relacionado ao material didático de matemática elaborado e proposto ao Curso de Licenciatura em Matemática da UEPG na modalidade EaD.

CAPÍTULO III

3 CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UEPG

Neste capítulo estaremos apresentando a caracterização do Curso de Licenciatura em Matemática em EaD da UEPG, complementada por informações obtidas junto a uma entrevista com o Coordenador do Curso. A caracterização da descrição do livro didático (LD) para essa disciplina, organizado para a disciplina de IEM I do Curso de Licenciatura e as complementações disponibilizadas na Plataforma *MOODLE*: arquivos, *links* e atividades.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA DA UEPG

O Curso de Licenciatura em Matemática da UEPG pertence ao setor de Ciências Exatas e Naturais e conta com um currículo aprovado pela resolução 139 em 29/11/2005.

O aluno, para obtenção do título de Licenciado em Matemática, deverá cumprir uma carga horária de 3294 horas, distribuídas em Disciplinas de Formação Básica Geral, Disciplinas de Prática enquanto componente curricular, de Formação Específica Profissional, de Diversificação ou Aprofundamento, Estágio Curricular Supervisionado e Atividades Complementares. Essa forma de organização está de acordo com a Legislação de Professores da Educação Básica¹⁰ e com as Normas Internas da UEPG¹¹. São ofertadas 600 vagas, (distribuídas em 15 pólos com 40 vagas em cada pólo) ao ano em três entradas e o ingresso dos alunos se faz por meio do vestibular ou transferência.

¹⁰ Resolução CP/CNE nº. 1, de 18 de fevereiro de 2002. Resolução CP/CNE nº. 2, de 19 de fevereiro de 2002. Resolução CP/CNE nº. 9, de 11 de março de 2002.

¹¹ Resolução CEPE nº. 202/00. Resolução CEPE Nº 116, de 03 de junho de 2008. Resolução UNIV. nº 1, de 27 de março de 2008.

A proposta de um curso de formação de professores em EaD surge num contexto da trajetória da UEPG nesta modalidade de Educação.

Segundo o PPC do Curso,

A UEPG vem participando ativamente de políticas do MEC para a formação de docentes em exercício, a partir de 2000, inicialmente por meio do Curso Normal Superior com Mídias Interativas-**CNSMI**, [...], participou durante 5 (cinco) anos do **PROINFO** [...] e mantém convênio com o **e-ProInfo** [...] Também participa da **Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica**, criada pela SEB/MEC, sediando um dos cinco Centros Nacionais de Alfabetização e Linguagem, que se denomina Centro de Formação Continuada, Desenvolvimento de Tecnologia e Prestação de Serviços para as Redes Públicas de Ensino-**CEFORTEC**. [...] Também participamos do Programa de Formação Continuada de Professores das Séries Iniciais – Pró-Letramento (SEB/MEC). [...] Ao inserir-se no Pró-Licenciatura - Programa de Formação Inicial para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio - com a oferta de 4 (quatro) licenciaturas na modalidade EaD [...] reforça a sua política de valorização da escola, do magistério e de investimento no trabalho docente, considerados fatores fundamentais e urgentes para a reestruturação do sistema educacional brasileiro.

O Curso de Licenciatura em Matemática a distância, insere-se nessa trajetória que avançou atendendo a um edital da UAB.

A criação do Curso de Matemática da UEPG, na modalidade a distância (EaD), justifica-se também pelo potencial desta modalidade educacional, que poderá, em curto espaço de tempo, formar um número significativo de professores atingindo um público que, de outra forma, talvez jamais tivesse condições de acesso ao ensino superior público e de qualidade.

A EaD na UEPG oferta cursos nos seguintes níveis: graduação, pós-graduação, seqüenciais de formação específica e de complementação de estudos e de extensão. O Curso de Licenciatura em Matemática em EaD da UEPG é um curso de graduação.

Todo o Curso a distância está organizado tal qual o presencial, possibilitando a migração de um a outro, caso haja a necessidade ou interesse.

As mídias disponibilizadas ao Curso, segundo o PPC são:

- Videoconferência;
- Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); \Material Impresso;
- *Internet*.

A caracterização do curso foi complementada pelas informações obtidas pela entrevista com o Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática, em EaD, da UEPG, em que foram feitas perguntas¹² referentes ao curso, tutores, alunos e a plataforma *MOODLE*.

Segundo o depoimento do coordenador o curso conta hoje com 250 alunos matriculados, no entanto 155 frequentando, distribuídos em 22 pólos. Para acompanhamento dos alunos nos pólos foram contratados, pela UPEG, 22 tutores e, atualmente só conta com quinze. Esses tutores são responsáveis pelos alunos nos pólos. Cada tutor fica responsável por duas disciplinas do curso, uma pedagógica e outra específica, por eles escolhidas. A formação desses tutores é feita pela UEPG. A resposta do coordenador, a seguir transcrita, esclarece o procedimento adotado:

M: E como é que ta sendo feito o acompanhamento com os tutores? P: Com os tutores [..] temos uma coordenadora de tutoria que é a professora Mari Ângela [...]M: Quantos tutores hoje vocês tem por curso? P: [...] estamos com quinze. Começamos com 22 e hoje estamos com 15 [...] reduziu os alunos [...] e também tem tutores que não se adaptaram. [...] E esses nossos tutores, é, a gente faz trabalho de formação de tutores, ou seja, pega material escrito e estuda com eles [...]. Estuda tudo, [...], o que é possível sim, dentro de um certo período de tempo. E daí, a Web conferencia dos formadores com os tutores. M: Estuda todas as disciplinas? P: Agora não. No 1º. E no 2º. Semestre foi todas [...]. Agora no 3º. Semestre a gente separou por grupos [...].hoje eles têm no máximo 2 disciplinas. [...] M: Mas foram de forma presencial esses encontros? P: [...] Alguns à distância com Web conferência e alguns presenciais. Presenciais pelo menos 1 ou 2 a cada semestre. E a distância daí não tem limite [...]. Cada formador¹³ acaba propondo uma forma diferente de trabalho com seus tutores [...] A gente pegou uma específica e uma pedagógica. Então ele fica com cálculo e fundamentos da educação ou com cálculo com [...] 2 disciplinas, de tal forma que eles mesmo escolheram. [...] A gente fez uma coleta de dados do passado dizendo se fosse pra separar o que você queria? Entre geometria, a gente colocou entre as opções álgebra, geometria, análise e pedagógica [...]. Daí eles escolheram. Lógico que dentro disso a gente tentou colocar eles. E ficou melhor assim. Eu acho que agora, tanto que se você analisar hoje e analisar no passado eles respondem mais, eles tão entrando mais (na plataforma). Porque antes concordo que é meio desumano alguém saber 7 disciplinas.

¹² 1: Na plataforma, se já existe a nota do tutor com comentário de que ele deve refazer a tarefa, esse aluno pode enviar essa tarefa mais tarde? 2: Em que medida, o material didático está sendo suficiente para a aprendizagem dos alunos? 3: Quais as dificuldades apresentadas pelos alunos frente ao material didático proposto? 4: Quais as dificuldades dos tutores frente ao material didático proposto? 5: Que ações foram desencadeadas para o enfrentamento dessas dificuldades? 6: Em que medida essas ações minimizaram os problemas? 7: Qual o papel do professor formador frente a essas dificuldades? 8: As tarefas propostas na plataforma *Moodle* podem ser resolvidas pelos alunos, tendo como apoio o material didático disponibilizado (livros, sites, textos) pelos professores autores e formadores? 9: Existe orientação para a elaboração do material didático a ser proposto na modalidade EaD? De que forma? 10: O material didático proposto (livros, textos complementares, indicação de sites, dentre outros) supre a não presença física e síncrona do professor (em se tratando da aprendizagem dos alunos)?

¹³ O professor formador é quem acompanha o trabalho dos tutores com os alunos. Existe um professor formador para cada disciplina do curso. Esse professor formador não precisa ser necessariamente o professor autor do Livro Didático. Mas ele pode ser o autor das atividades propostas na plataforma *MOODLE*.

O material pedagógico do curso é elaborado por um professor escolhido pela coordenação do curso. Esse professor é denominado professor autor e fica responsável pela elaboração do livro didático impresso de uma determinada disciplina do curso. A organização da plataforma *MOODLE* é de responsabilidade do professor denominado professor formador (pode ser o próprio autor do LD ou escolhido por ele). Esse professor acompanhará o desenvolvimento da disciplina no período em que ela fica disponibilizada na plataforma *MOODLE* aos alunos. Isso porque cada disciplina do curso fica disponibilizada por um período na plataforma para os alunos. Para a elaboração deste material, há um manual com itens a serem respeitados, reuniões com os professores autores, entre outros envolvidos no processo, que adequam o material para a EaD.

A entrevista com o coordenador forneceu essas informações, conforme podemos observar na transcrição:

M: Professor, na plataforma, se já existe a nota do tutor com comentário de que o aluno deve refazer a tarefa, esse aluno pode enviar essa tarefa mais tarde? P: Pode, é, desde que esteja dentro do prazo de, de trabalho da disciplina. Após o término do prazo, daí ela fecha. [...] na verdade isso funciona assim: é 3 semanas + 2, então são 5 semanas, ou 6 semanas no máximo. M: existe orientação para elaboração de material didático a ser proposto na modalidade de EaD? De que forma? P: Sim M: Existe alguma orientação? Autores? P: [...] Existe, tem manual de, de elaboração do material didático que já tem uma série de itens que tem que ser respeitados e, além disso [...] reunião [...] com [...] autores [...] Depois vem uma consultoria [...] (de Santa Catarina) que também faz o trabalho de, de fazer uma leitura para ver se a linguagem tá boa. [...] P: então tem assim [...] três possíveis ajudas, seria uma com o material, a outra com o trabalho da coordenação e uma outra com consultores externos.

No Portal do NUTEAD, na *Internet*,¹⁴ encontra-se um texto que dispõe sobre a metodologia do curso do qual destacamos, a que se refere ao material pedagógico disponibilizado para o aluno:

A plataforma de aprendizagem on-line e o material escrito possibilitam aos alunos uma série de oportunidades de leitura, reflexão, elaboração de sínteses, levantamento e solução de problemas e auto-avaliação. Para tal fim, o estudante também pode contar com a mediação de tutores para orientar os estudos, sugerir fontes de informações, avaliar atividades, etc. Nessa metodologia, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver competências e habilidades voltadas para a interação, cooperação, crescimento grupal, trocando experiências e desenvolvendo a autonomia perante o conhecimento.

¹⁴ Esse texto pode ser acessado no endereço <<http://www.nutead.org/site/index.php/metodologia-ead/metodologia/>>. Acesso em 16 jun 2011.

O coordenador do curso também apontou questões referentes à essa metodologia, referindo à necessidade de complementações por meio de encontros presenciais ou por meio de web conferências, conforme transcrito abaixo:

P: [...] Os encontros presenciais ajudavam também. A outra coisa que tem feito [...] é a web conferencia [...] porque eu acho que só livro, só materiais, não resolvem ainda. Mas vai chegar um dia que vai resolver isso aí, mas mais na frente, eu acho.

Ao organizar a plataforma *MOODLE* o professor formador anexa arquivos complementares na biblioteca, fornece endereços de *sites*, vídeos (que podem ser também, dentre outros, de aulas do professor autor ou formador) e elabora as atividades a serem resolvidas pelos alunos com valor de 80% da sua avaliação. Os outros 20% são obtidos por meio de realização de prova presencial.

A plataforma de aprendizagem *on-line* e o material escrito possibilitam aos alunos uma série de oportunidades de leitura, reflexão, elaboração de textos, sínteses, levantamento e solução de problemas. Para isso o aluno também pode contar com a mediação dos tutores na orientação de seus estudos e avaliação das atividades. Esse tutor é acompanhado pelo professor formador que tanto o auxilia em caso de dúvidas e procedimentos por parte dos alunos na realização das atividades como acompanha os diálogos travados entre tutor e aluno.

Essa logística permite a interação entre sujeito e objeto de conhecimento e entre professor formador–tutor, aluno-aluno, aluno-tutor, o trabalho em grupo ou individual, uma forma diferenciada de mediação pedagógica (por meio do tutor, do material didático disponibilizado e com as contribuições das ferramentas tecnológicas utilizadas pelo curso).

3.2 A DISCIPLINA DE INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA I

Dentre as disciplinas ofertadas, vamos destacar no presente texto a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I, de 68 horas, que pertence ao quadro das Disciplinas de Prática enquanto componente curricular e, na UEPG, faz parte das disciplinas denominadas Articuladoras. No PPC do curso encontra-se a ementa:

O professor de Matemática no atual contexto social: identidade, formação e atuação profissional. Domínios de conhecimento necessários ao professor de Matemática: conhecimento matemático, conhecimento sobre a aprendizagem matemática e conhecimento da didática da Matemática. Matemática e Educação Matemática. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino da Matemática. Inter-relação dos conteúdos matemáticos que compõem as disciplinas do primeiro semestre do Curso e destes com a Educação Básica. [...]. (p. 27).

3.2.1 O material didático da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I: descrição

O professor autor do LD recebe um guia com orientações para o formato do texto e para os componentes essenciais a serem considerados: sumário, palavras da professora, objetivos do livro, ementa, unidade 1, unidade 2 ..., palavras finais, quem sou e referências.

Esse livro é formatado segundo um padrão para o Curso de Licenciatura em Matemática em EaD da UEPG. Algumas páginas do livro, apresentadas na Figura 1 permitem visualizar elementos do *layout* ou *design*.

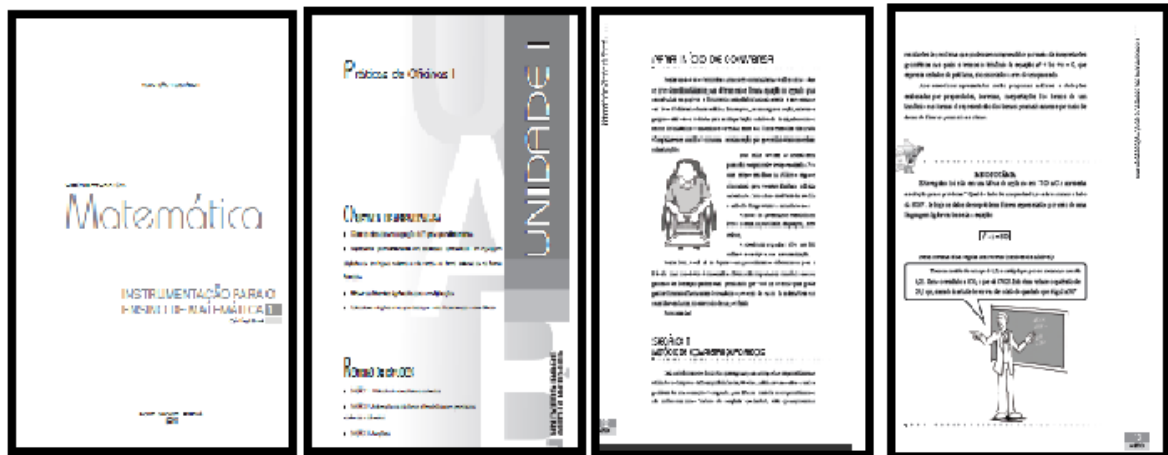


Figura 2 – Material didático da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I

O livro contém ícones que explicitam uma intenção por parte do autor em relação à atenção do aluno:

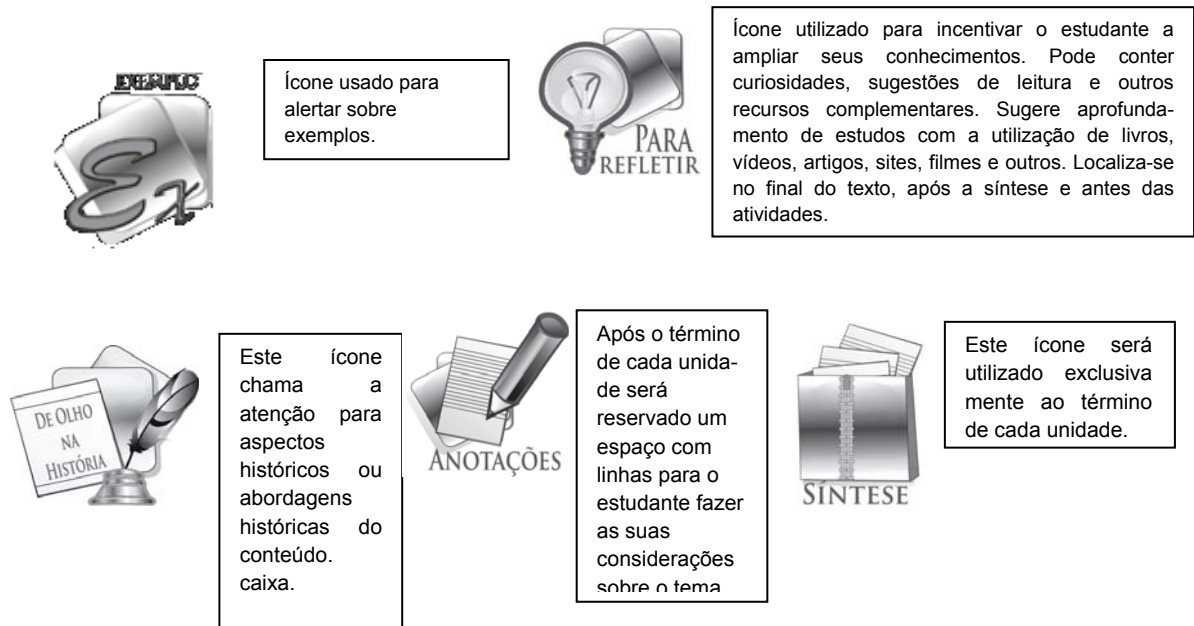


Figura 3 – Ícones explicativos

O sumário do livro permite a visualização do conteúdo da disciplina distribuído em três unidades:

UNIDADE 1: PRÁTICAS DE OFICINAS I [...] Seção 1: Método de completar quadrados.[...] Seção 2: Fatoração de binômios e trinômios com grandezas contínuas e discretas. [...] Seção 3: Funções. [...] UNIDADE 2: PRÁTICAS DE OFICINAS II [...] Seção 1: Números inteiros. [...] Seção 2: Trigonometria. [...] Seção 3: Números irracionais [...] UNIDADE 3: PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ACADÊMICA [...] Seção 1: Como elaborar resenhas críticas e resumos? [...] Seção 2 A prática da elaboração de resumo e resenha crítica de textos sobre educação matemática (p. 5).

O livro didático da disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I tem como objetivo geral “apresentar idéias conceituais de conteúdos de matemática a serem utilizados nos processos de ensino e aprendizagem de matemática e, como objetivos específicos, conduzir um processo de ensino da matemática pautado em problematizações; conceitualizar, definir e representar objetos matemáticos; refletir sobre aspectos e elementos dos processos de ensino, aprendizagem e avaliação da matemática da educação.

Nas palavras do autor é possível vislumbrar as intenções do conteúdo do livro referente à aprendizagem dos alunos e às formas de estudo.

Caro(a) estudante [...] o Projeto de Curso de Licenciatura em Matemática da UEPG tem enfoque na formação de um profissional comprometido com a aprendizagem de matemática dos alunos da educação básica, levando em

consideração suas necessidades, sua cultura, seus objetivos e, principalmente, o seu desenvolvimento intelectual no que se refere a competências e habilidades para atuar em sociedade, fazer leitura de mundo, atuar no mercado de trabalho de acordo com seus interesses e aptidões e, dessa forma, poder viver plenamente sua cidadania. [...] Cabe considerar, no entanto, que essa formação não será promovida se a atuação profissional do futuro professor for caracterizada pela condução de um processo de ensino pautado na repetição de modelos. Esse tipo de atuação em sala de aula é marcado por perguntas dos alunos e respostas dadas pelos professores, como, por exemplo: [...] Aluno – “Por que eu tenho que aprender isso?” [...] Professor- “Para poder cursar a série seguinte” ou “Para passar no vestibular”. [...] Ou ainda: [...] Aluno – “Professor, eu não entendi”. [...] Professor- “Veja a definição, observe o modelo apresentado e faça as atividades que lhe foram propostas. Não é difícil. É só prestar atenção”. [...] Por essa razão é importante destacar a necessidade de mudanças oriundas de um processo de escolarização que acompanhou a vida de todos os alunos ao ingressarem na Universidade. [...] Isso se aplica a você, acadêmico(a), que passou por um processo de formação matemática mecanizada e sem significação. Muito provavelmente você não saberá como fazer se não compreender que esse processo pode ser conduzido de forma diferente. [...] A disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I, que você passará a cursar, tem o ambicioso objetivo de contribuir para a formação de um profissional da educação matemática. Para que isso aconteça, são propostas neste livro algumas oficinas e orientações para elaboração de resenhas e resumos de textos que tratam de pesquisas ou relatos de experiências desenvolvidas no campo da educação matemática. [...] O desenvolvimento desta disciplina por meio de oficinas visa, sobretudo, ao trabalho com conteúdos de diferentes disciplinas do curso, com uma abordagem voltada para o processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos na educação básica; e ao desenvolvimento de um processo de ensino da mesma forma que você poderá propor aos seus alunos, no futuro, quando estiver atuando como professor. (p. 7)

Cada unidade apresenta um roteiro de estudo e os objetivos de aprendizagem. Para a Unidade 1 os objetivos de aprendizagem são:

[...] Obter as raízes de uma equação do 2º grau geometricamente. [...] Representar geometricamente uma expressão apresentada em linguagem algébrica ou em língua materna e vice versa, na forma extensa ou na forma fatorada. [...] Atribuir os diferentes significados para a multiplicação. [...] Estabelecer relações entre grandezas por meio de sentenças matemáticas (p. 11).

Para a Unidade 2 os objetivos de aprendizagem são:

[...] Quantificar extensivamente conjuntos discretos e expressar o resultado da quantificação por meio de números inteiros relativos. Efetuar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números inteiros relativos. [...] Encontrar o valor do seno, co-seno, tangente, co-tangente, secante e co-secante de ângulos. [...] Atribuir significado a um número irracional (p. 59).

E para a Unidade 3 os objetivos de aprendizagem são:

[...] Diferenciar resenha crítica de resumo. [...] Elaborar resenha crítica de textos que tratam da educação matemática. [...] Elaborar resumos de textos que tratam da educação matemática (p. 83).

O professor autor inicia a Unidade por meio de um diálogo com o aluno, anunciando a forma de abordagem dos conteúdos da unidade. Esse diálogo está presente num texto intitulado “Para início de conversa”. Esse texto contém uma síntese sobre os conteúdos da Unidade, orientações em relação às formas de sanar dúvidas, às formas de interagir com o tutor, às formas de avaliação pelo aluno do material a ele proposto, à abordagem metodológica para o trabalho com os conteúdos e sua importância para o processo de formação profissional. No texto extraído do livro é possível vislumbrar algumas dessas orientações:

Neste livro você irá se deparar com procedimentos diferenciados para o trabalho com conteúdos de matemática. Eles serão importantes em relação ao seu processo de formação profissional, permitindo que você os vivencie para poder praticar formas diferenciadas de conduzir o processo de ensino da matemática com seus futuros alunos, no exercício de sua profissão. (p.12)

Em conversa informal com o professor autor foi possível conhecer as intenções para a adoção desse procedimento. Segundo o autor, esse processo de ensino está embasado pelo que preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (PARECER CNE/CP 009/2001), no tocante à coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor:

A preparação do professor tem duas peculiaridades muito especiais: ele aprende a profissão no lugar similar àquele em que vai atuar, porém, numa situação invertida. Isso implica que deve haver coerência entre o que se faz na formação e o que dele se espera como profissional. Além disso, com exceção possível da educação infantil, ele certamente já viveu como aluno a etapa de escolaridade na qual irá atuar como professor. O conceito de simetria invertida ajuda a descrever um aspecto da profissão e da prática de professor, que se refere ao fato de que a experiência como aluno, não apenas nos cursos de formação docente, mas ao longo de toda a sua trajetória escolar, é constitutiva do papel que exercerá futuramente como docente. A compreensão desse fato evidencia a necessidade de que o futuro professor experiencie, como aluno, durante todo o processo de formação, as atitudes, modelos didáticos, capacidades e modos de organização que se pretende venham a ser concretizados nas suas práticas pedagógicas. Nesta perspectiva, destaca-se a importância do projeto pedagógico do curso de formação na criação do ambiente indispensável para que o futuro professor aprenda as práticas de construção coletiva da

proposta pedagógica da escola onde virá a atuar. A consideração da simetria invertida entre situação de formação e de exercício não implica em tornar as situações de aprendizagem dos cursos de formação docente mecanicamente análogas às situações de aprendizagem típicas da criança e do jovem na educação média. Não se trata de infantilizar a educação do professor, mas de torná-la uma experiência análoga à experiência de aprendizagem que ele deve facilitar a seus futuros alunos. (BRASIL, 2001, p. 30).

O livro apresenta uma síntese de cada unidade e atividades de aprendizagem. O gabarito é apresentado ao final do livro.

O arquivo com o conteúdo do livro didático como um todo será anexado a essa dissertação em forma de um DVD.

3.2.2 A Plataforma *MOODLE*

Outra alternativa que se apresenta como material didático, disponível para os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática em EaD da UEPG, é a Plataforma *MOODLE*¹⁵.

O professor formador da disciplina recebe orientações para a utilização das ferramentas disponíveis na plataforma, de forma que esses recursos sejam utilizados ao máximo em benefício dos alunos. O glossário, os *links* de acesso, os vídeos que podem ser inseridos, as atividades, os exemplos, o calendário, a biblioteca virtual, são algumas das possibilidades disponibilizadas pela plataforma *MOODLE*.

Ao entrar na plataforma, o aluno deve se identificar por meio de uma senha, escolher o seu curso e entrar na sua sala de aula virtual.

Ao entrar na sua sala, ele acessa a disciplina que está cursando no momento, para realização de suas atividades.

Ao adentrar na disciplina Instrumentação para o Ensino de matemática I, o aluno se depara com a apresentação da disciplina, escrita pelo professor formador, que pode ser também o autor do livro didático disponibilizado.

A seguir um extrato da apresentação da disciplina retirado da plataforma.

¹⁵ Disponível em <<http://ava.nutead.org/course/view.php?id=562>>.

[...] Seja bem-vindo. Você está iniciando a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática II. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais um professor deve ter além de uma sólida formação de conteúdos matemáticos, uma formação pedagógica dirigida a sua prática que possibilite tanto a vivência crítica da realidade como a experimentação de novas propostas que considerem a evolução dos estudos da Educação Matemática e uma formação geral complementar envolvendo outros campos do conhecimento, necessários ao exercício do magistério. Dessa forma essa disciplina tem como objetivo contribuir para a formação de um profissional da educação matemática, oferecendo a oportunidade de construir competências e habilidades para observar, compreender, analisar, investigar e obter conclusões dos principais conceitos de equações do segundo grau, fatoração, funções, números irracionais e trigonometria e, além disso, você vai estudar formas de elaborar resenhas críticas e, em especial, resenhas no campo da educação matemática [...] - (BRANDT, 2009).

Nas palavras do autor é possível observar alguns recursos da plataforma referentes à aprendizagem dos alunos e às formas de estudo.

[...] Também neste ambiente virtual, você poderá exercitar, aprimorar e discutir os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Para isso serão indicados sites para você visitar com o objetivo de complementar e/ou aprofundar seus estudos. Os Fóruns serão canais de comunicação e interação, onde você poderá conversar com seu professor tutor e também com os professores formadores. Estão disponíveis a seguir algumas orientações em relação à disciplina como: objetivos, conteúdos e avaliação. Desejamos a você ótimos dias de estudos e novas descobertas! [...] – (BRANDT, 2009).

Também é apresentado ao aluno na plataforma, o cronograma do Curso, a ementa da disciplina e seus objetivos, o plano de estudo e o sistema de avaliação proposto:

Cronograma: Início da disciplina: _____. Término da disciplina: _____. Avaliação da disciplina: _____. Carga Horária: ____ horas. ____ semanas de estudos e atividades da disciplina e mais ____ semanas de estudos e atividades complementares. Plano de Estudo: Esta disciplina está dividida em ____ unidades que devem ser vencidas de acordo com o seguinte roteiro de estudo: _____ - 1ª semana. _____ 2ª semana. _____ 3ª, _____ 5ª e _____ nª semana. (BRANDT, 2009).

Os alunos recebem orientações em relação ao trabalho na plataforma e aos objetivos das atividades e estudos propostos. Essas orientações referem-se ao plano de estudo proposto e às atividades das Unidades organizadas:

Destinam-se à realização de fóruns, complementação e aprofundamento dos estudos da disciplina, elaboração de atividades que você ainda não concluiu e ao esclarecimento das dúvidas e dificuldades encontradas. Durante as n semanas de duração da disciplina você contará com o apoio

dos professores formadores e dos professores tutores presenciais e online. Recorra a eles sempre que precisar. (BRANDT, 2009).

Os fóruns propostos podem ser facilmente visualizados, acessados e servem para esclarecer dúvidas, fazer comentários, enfim, fazer o aluno participar e interagir. Na biblioteca da disciplina são apresentados vários subsídios do curso. Contém arquivos referentes aos conteúdos trabalhados e o livro didático da disciplina.

O aluno visualiza a Unidade I da disciplina, cujas atividades a serem realizadas são apresentadas e há a sugestão de leituras e vídeos que os auxiliam durante o estudo. Ainda há a possibilidade de o aluno acessar um *link* referente a materiais complementares, com mais recursos, vídeos e textos para compreensão do conteúdo proposto.

As atividades que seguem na plataforma são referentes aos assuntos trabalhados no livro didático e demais materiais disponibilizados. No caso da disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I, são propostas atividades referentes às atividades 1, 2 e 3 do livro didático.

Para as análises das respostas dos alunos às atividades propostas e dos diálogos travados entre aluno e tutor tendo por foco as categorias de análise relativas ao MD elaborado para a disciplina, elencamos as atividades que exigiam respostas não objetivas. As atividades escolhidas são relativas às práticas de oficinas “Equações do segundo grau” e “Fatoração grandezas discretas” da Unidade 1 do LD:

UNIDADE I

PRÁTICA DE OFICINAS I

Equações do segundo grau (valor 2 pontos)

Resolva as equações a seguir pelo método de completar quadrados encontrando a raiz positiva da equação. Explique o que deverá ser feito para se obter as duas raízes sem utilizar a fórmula de Bháskara.

$$x^2 + 10x + 16 = 7$$

$$x^2 + bx + 9 = 0$$

$$x^2 + 4x + c = 0$$

$$x^2 + bx + c = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Fatoração de grandezas discretas (valor 4 pontos)

Resolva os problemas a seguir e envie o arquivo com as respostas.

Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número

total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$ e _____ balas por pacote a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + \underline{\quad}) (x + \underline{\quad})$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

Problema 2

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao *kit*. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$ e _____ balas por pacote a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + \underline{\quad}) (x + \underline{\quad})$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

Problema 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao *kit*. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo $x \underline{\quad}$ e _____ balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo $x \underline{\quad}$. Pode-se afirmar que momento existem $(x \underline{\quad}) (x \underline{\quad})$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

Problema 4

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao *kit*. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo x ____ e _____ balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo x _____. Pode-se afirmar que momento existem (x ____)(x _____) balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização. (BRANDT, 2009).

Capítulo IV

4 A PESQUISA

Neste capítulo estaremos apresentando a forma de desenvolvimento da pesquisa e sua caracterização enquanto pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. Apresentaremos a explicitação das categorias referentes às especificidades, limitações e necessidades de materiais didáticos elaborados para a Educação a Distância que subsidiarão a análise do livro didático.

4.1 CARACTERIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa é caracterizada como um estudo de caso de cunho qualitativo, apresentando uma abordagem metodológica embasada na exploração, descrição e compreensão dos acontecimentos a serem investigados.

É uma forma de pesquisa com características únicas, pois foca sobre uma situação específica, na tentativa de se descobrir o que há de tão necessário e fundamental, no fenômeno que o investigador se propôs a investigar.

Yin (1994) mostra que esta abordagem se adéqua à investigações voltadas para a educação, pois quando o investigador é colocado diante de situações complexas, que ocasionem dificuldades na identificação de variáveis essenciais, ele procura respostas para o “por quê? e como?”

Bell (1989) define o estudo de caso como um termo guarda-chuva para uma família de métodos de pesquisa, cuja principal preocupação é a interação entre os fatores e os eventos.

O estudo de caso apresenta como objetivos, a exploração, descrição, explicação e avaliação de uma investigação. Possui cunho descritivo e é por isso, mais caracterizado como estudo qualitativo (podendo também ser conduzido de outra forma).

Apresenta como possibilidades o uso de diversas fontes de dados, gerando várias perspectivas durante o estudo, permitindo até uma possível triangulação dos mesmos no momento da análise.

É uma forma de investigação relevante, principalmente porque enfatiza uma profunda e intensa pesquisa sobre um determinado objeto de estudo, de caráter bem definido, para que se possa compreender a complexidade do caso proposto.

4.2 ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DA DISCIPLINA INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA I

Nesta investigação estaremos analisando as ESPECIFICIDADES, LIMITAÇÕES E NECESSIDADES do material didático elaborado para o processo de ensino de uma disciplina do Curso de Licenciatura em Matemática a distância. A modalidade EaD é o fenômeno investigado e o material didático (livro didático e plataforma *MOODLE*) constitui uma de suas características que apresenta especificidades em virtude da natureza da modalidade e dos diferentes campos de conhecimento.

A etapa relativa ao levantamento dos dados empíricos obtidos por meio da plataforma *MOODLE* da Universidade Estadual de Ponta Grossa, do Curso de Licenciatura em Matemática em EaD, da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I que foram fornecidos pelas respostas dadas aos exercícios, pelos alunos do curso, selecionadas aleatoriamente, mais precisamente aos exercícios da Unidade I. Na Unidade I, denominada Prática de Oficinas I, foram selecionadas, ao acaso, 10 respostas de alunos dadas ao exercício denominado Equações do Segundo Grau, que vieram acompanhadas das notas e comentários dados pelos tutores.

Os tutores assumem diferentes papéis nas instituições em que a modalidade EaD é oferecida. No Curso de Matemática da UEPG a distância, são os professores responsáveis por manterem contato direto com os alunos, podendo esclarecer suas dúvidas, auxiliar nas atividades, permitindo que eles desenvolvam métodos de aprendizagem que vão ao encontro de suas necessidades e que sejam adequados ao conteúdo e ao contexto e, além destas funções, podem encaminhar as questões

que não consigam responder inicialmente aos professores formadores e encaminhar as respostas desses professores aos alunos. Cabe salientar que os professores formadores da UEPG são responsáveis pela elaboração das atividades propostas na plataforma *MOODLE* baseadas nos conteúdos dos livros didáticos, elaborados pelos professores autores (às vezes o professor autor pode ser também o professor formador). Esse professor formador é quem seleciona textos, *links*, vídeos para auxiliar o aprendizado dos conteúdos presentes no material didático.

Esses dados empíricos foram organizados da seguinte maneira: atribuição de um código alfabético para identificação dos alunos e tutores, a fim de garantir sua privacidade. Esse código é constituído pela letra A (de aluno), seguida das iniciais do primeiro e último nome do aluno correspondente. Aos tutores, estabelece-se o mesmo critério, porém, constituído pela inicial T, seguida da inicial do nome e do último sobrenome de cada tutor. Posteriormente, esses códigos dos alunos e seus respectivos tutores foram transpassados para um quadro, permitindo uma visualização mais clara desta relação, ou seja, de modo a permitir visualizar os tutores e os alunos sob sua responsabilidade.

As relações entre tutores e alunos sob suas orientações, frente aos exercícios relativos aos conteúdos especificados abaixo, para melhor compreensão do procedimento adotado os Quadros 11, 12, 13 e 14 ilustram a prática:

TUTOR	ALUNO
TAC	ALC
TLC	AAT
TFR	AJB e AAA
TEG	ACA
TLS	ACP e ASS
TMN	ACC
TPK	ANS
TMS	ALH

Quadro 1 - Unidade I: Práticas de Oficinas I (I) - Equações do Segundo Grau – valor 2,0 pts.

TUTOR	ALUNO
TAP	AJB e AMA
TDW	AFC
TLS	ASS e AJM
TLB	APA e ASA
TJL	AAB
TPK	AJN
TCS	AON

Quadro 2 - Fatoração de Grandezas Discretas – valor 4,0 pts (II)

TUTOR	ALUNO
TWS	AVS
TJL	AAO
TFR	AGM
TLC	AAR
TJA	ACA e ALR
TDW	ASR
TRT	AJO
TCS	AAM

Quadro 3 - Sentidos da Multiplicação – valor 3,0 pts (III)

TUTOR	ALUNO
TWS	AKZ e AVP
TLS	ACP e AJS
TJL	AAZ
TPK	ARM
TAP	ASF
TLC	ADS
TMS	AJR
TEG	ASP

Quadro 4 - Unidade II: Prática de Oficinas II (IV) - Números Irracionais – valor 7,0 pts

A avaliação do professor formador caracterizou também dados empíricos submetidos à análises frente às categorias levantadas. Essa avaliação foi realizada em relação às respostas dos alunos e as orientações dadas pelos tutores, obtida via plataforma *MOODLE*, para uma verificação da eficácia do material didático elaborado, observando-se a compreensão dos tutores e aprendizagem dos alunos por meio desse material. Essa avaliação encontra-se em anexo e será analisada frente às especificidades, necessidades e limitações desse material didático.

4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS EMPÍRICOS

De acordo com Strauss e Corbin (2008), o momento de análise é a interação entre o pesquisador e os dados obtidos para o estudo, um momento de ciência e arte respectivamente. Ciência, devido o elevado grau de rigor ao tratar os dados e arte, devido à criatividade ao definir categorias e perguntas estimulantes, comparando e extraindo assim um esquema diferenciado e inovador, integrado e realista, construído a partir dos dados brutos.

Durante a análise dos dados o pesquisador trabalha com todo o material obtido no decorrer da pesquisa, que implica em organização, definição de pontos mais relevantes, para posteriormente submetê-los a uma avaliação, na busca de relações e inferências com nível mais elevado de abstração. Neste processo, são tomadas decisões sobre aspetos a serem enfatizados ou eliminados, diante do material (dados) que o pesquisador tem em mãos. Estas decisões constituem um movimento constante, que acompanha o pesquisador até a fase final do trabalho e decorrem dos princípios teóricos que embasam o estudo e do que foi aprendido durante a pesquisa (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Apresentaremos, na sequência, as análises da avaliação do professor formador, conforme organização apontada anteriormente, isto é, discriminando os sujeitos (alunos e tutores). Num momento posterior a análise do livro didático e as análises do impacto da organização do livro didático na aprendizagem dos alunos.

Utilizaremos as categorias especificidades, limitações e necessidades para análise dos dados. Em relação a cada uma dessas categorias estaremos considerando:

ESPECIFICIDADES	LIMITAÇÕES	NECESSIDADES
O papel do aluno a distância: autodidatismo e autonomia.	O professor não pode explicar o conteúdo novamente, olhando para seu aluno e ver se ele ainda está com dúvida, não pode perceber se o aluno está envolvido e atento ao conteúdo.	O material didático (material impresso, vídeos, plataformas interativas (<i>MOODLE</i>), dentre outros) elaborado ou selecionado, de modo a proporcionar ao aluno momentos de reflexão e criação.
Forma de comunicação.	O MD não promover o desenvolvimento da autonomia do aluno que o utilizará sozinho em grande parte do tempo.	Exploração de recursos e ferramentas tecnológicas: plataformas, links, vídeos, fóruns, arquivos de texto, dentre outros.
Salas de aula virtuais, grupos em rede, bibliotecas online, fóruns, sem sair de casa.	A interação com o professor passa a ser indireta.	Um designer e um programador de web, para organizar o MD para a EaD.
Alunos e professores encontram-se separados espacial ou temporalmente.	A interação entre o aluno e professor ocorre de forma assíncrona.	Apresentar o conteúdo, dos objetivos, do sumário, roteiros de estudo e formas de interação professor-aluno, direitos e deveres do aluno e aspectos relativos ao desenvolvimento da autonomia.

Continuação

Conclusão

ESPECIFICIDADES	LIMITAÇÕES	NECESSIDADES
Não frequência física em sala de aula.	O <i>feedback</i> não é mediato em virtude da falta de uma relação face a face com o professor.	Ter um contexto relacionado a um curso ou disciplina, apresentar subsídios para favorecer as discussões, orientar o aluno como proceder em situações de dificuldades, estabelecer o diálogo com clareza, abordar os temas de forma diversificada, com linguagem simples e direta (com utilização de textos, imagens e sons), relacionar as questões e exercícios com o assunto a ser trabalhado, utilizar de recursos visuais e outros elementos para facilitar a aprendizagem, encaminhar para consulta, verificação de <i>links</i> e outras fontes para auxílio.
Recursos e ferramentas tecnológicas.	Ainda existem mitos e preconceitos em relação a EaD.	Promover a integração dos MDs com a intenção de que eles se complementem e estruturam o processo de aprendizagem.
O feedback não imediato.	A tecnologia pode não garantir a aprendizagem, é uma facilitadora de todo o processo.	Levar em consideração as características dos estudantes e suas necessidades, incentivar a motivação e participação nas atividades de pesquisa propostas.
Forma de trabalho síncrona ou assíncrona.		O MD estruturado de modo a levar em conta os seguintes aspectos: atividades complementares, atividades de avaliação; metodologia.
Os AVA: mediações oportunizadas para interação entre sujeito e objeto de conhecimento.		O material impresso deve ser composto de orientações, apresentação dos conteúdos, fontes complementares de estudo.
As TICs: acompanhadas de reflexões, discussões e estudos quanto ao seu uso na EaD.		Utilização pelo professor dos recursos proporcionados pelas tecnologias interativas.
A forma de desenvolver a aula muda: do monólogo sábio para o diálogo dinâmico dos laboratórios e meios de interação mediatizados (BELLONI, 2001).		Atualizações e formação, por parte do professor, em tecnologias para a EaD constantes, atreladas a políticas públicas.
O papel do professor e suas funções: quem planeja a aula, quem define o material teórico, quem orienta os alunos e sana suas dificuldades e quem os avalia.		Articulação pelo professor, responsável pela disciplina do curso, em relação a: MD impresso ou inserido em um sistema.
Função do professor: lecionar, mediar, gerir e avaliar as situações.		Papel do professor frente a: motivação, desenvolvimento da autonomia intelectual e aprendizagem dos alunos.
Logística dos cursos e os profissionais: professores autores, formadores e tutores, designers instrucionais, técnicos de web, programação.		MD: contemplar momentos de discussão (<i>chats</i> , fóruns), apresentação dos alunos (seus pontos de vista, argumentos) e intervenções por parte de tutores, professores (orientações, correções e instruções).

Quadro 1 - avaliação do professor formador

4.3.1 Análise do Livro Didático

O livro didático, da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I, disponibilizado aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPG na modalidade EaD, encaminhado de forma impressa ou disponibilizado na plataforma (sistema) e o MD serão analisados a partir do quadro teórico sobre a EaD, em que serão considerados os aspectos relativos às especificidades, limitações e necessidades inerentes a esse material. Essas análises considerarão o objetivo da disciplina descrito no livro:

“Apresentar idéias conceituais de conteúdos de matemática a serem utilizados nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática”.

Todo material, no momento de sua elaboração, deve ser confeccionado com foco, principalmente, na aprendizagem e, de alguma forma, estabelecer relações com o dia-a-dia dos alunos. Na EaD, pelo fato de existir distância física e temporal entre professor e aluno, esse cuidado no momento da elaboração do livro deve ser redobrado, visto que o processo de ensino e aprendizagem é mediado pelo material didático, que deve reportar o aluno para momentos de reflexão, instigá-lo, despertá-lo para o estudo individual, trazendo os temas abordados para seu cotidiano, levando-o a adquirir conhecimento.

No livro didático analisado, um desses aspectos está contemplado conforme as explicações dadas pelo professor autor:

“Esta oficina também resgata fatos históricos para apresentar as idéias conceituais referentes ao estudo da trigonometria. Eles se referem às necessidades da vida prática dos homens, como, por exemplo: cálculo de largura de rios, altura de montanhas, altura de pirâmides, entre outras medidas”.

De acordo com a citação acima o tema abordado para um dos conteúdos da disciplina faz referência ao cotidiano e, por essa razão estabelece relações com o dia a dia do aluno caracterizando uma necessidade inerente ao tipo de material elaborado para EaD.

Conforme nos mostra a literatura, esse material deve apresentar também como se dará a interação professor-aluno nos processo de ensino e aprendizagem,

assim como mostrar os meios de comunicação que estarão à disposição do aluno nestes processos.

Na análise do livro didático em questão, observa-se a ausência dessas orientações e o impacto na aprendizagem dos alunos poderá ser observado na análise dos dados empíricos relativos às respostas dos alunos às questões propostas. Elas já foram identificadas como necessárias nas avaliações do professor formador frente às respostas dos alunos apresentadas ao tutor na plataforma *MOODLE* e aos retornos desse tutor frente aos erros, acertos, procedimentos, entre outros.

A fragilidade dessa interação tutor-aluno pode ser verificada na avaliação do professor formador relativa ao exercício abaixo, em que a exposição do aluno ALC apresenta um raciocínio correto utilizado para encontrar as raízes da equação, mas nos aponta a erros inerentes a matemática básica (na extração da raiz quadrada em ambos os membros). O tutor, por sua vez, não faz nenhuma correção, desconsiderando esses erros apresentados e colocando nota integral a este aluno.

$x^2+10x+16=7$ $x^2+10x=-9$ $x^2+10x+25=-9+25$ $(x+5)^2=$ $x+5=4 \quad x+5=-4$ $x=4-5 \quad x=-4-5$ $x'=-1 \quad x''=-9$	$x^2+bx+9=0$ $x^2+bx+b^2/4=b^2/4 -9$ (m.m.c) $b/2+x=$ $b/2 + x= b-9$ $x'= b-9 - b/2$ $x'= b-9$ $x''=-b+9-b/2$ $x''= -3b+9$	$x^2 +4x +c=0$ $x^2+4x +4=-c$ $(x+2)^2=$ $x+2= + 2$ $x'= +2 - 2$ $x'=- -2-2$ $x''=- -4$
--	---	---

Quadro 5 – Erros apresentados

Comentário do Tutor - TAC: Ok!

Valor da nota: 2/2

Comentário do Professor Formador:

TAC- ALC

A resposta apresentada pelo aluno no item b não esta correta. O aluno iniciou utilizando o método de completar quadrados, no entanto errou ao extrair a raiz quadrada de $b^2 - 9$

No item c o aluno também erra ao utilizar o método de completar quadrados, acrescentando o termo que completa o quadrado a um dos lados da igualdade e, substituindo o valor de $-c$, isolado do outro lado da igualdade por 4 sem nenhuma lógica. Na resposta do item d o aluno também aplica o método de completar quadrados e, de forma idêntica ao primeiro exercício erra ao extrair a raiz quadrada de $b^2 - c$, obtendo $b - c$ e utilizando esse resultado até o 4.

Final: O comentário do tutor frente aos erros do aluno limitou-se a um "Ok, LC" e uma atribuição de nota integral. Nesse caso percebe-se a compreensão do aluno do método apresentado no material didático, mas também os erros de matemática básica cometidos pelo aluno. Seu papel frente à interação entre sujeito e objeto de conhecimento, possibilitada pelo MD disponibilizado, deveria ser o de destacar o acerto do procedimento e evidenciar os erros de matemática básica cometidos pelo aluno. Dessa forma ele estaria motivando o aluno, elevando sua auto-estima e sua capacidade de leitura, estudo e compreensão. No entanto, nem na plataforma e nem no LD tem esse tipo de orientação para o tutor.

Essa avaliação evidencia que o material didático da disciplina não faz referência às formas de interação entre aluno e tutor consideradas como necessidades também inerentes a esse tipo de material e, nesse caso específico, deixa evidente o comprometimento da aprendizagem dos alunos.

A elaboração desse material deve também reportar o aluno a todos os recursos disponibilizados no sistema para suprir suas necessidades frente a algumas dúvidas, para que no momento de resolução das atividades, caso não consiga resolvê-las a contento e não tenha retorno instantâneo do tutor, não se sinta desencorajado a continuar os exercícios.

No livro em questão, o professor autor chama a atenção para dúvidas que possam surgir e para o trabalho dos tutores, como podemos verificar na fala:

“Não deixe dúvidas se acumularem, para não comprometer seu aprendizado. Procure sempre seu tutor ou utilize os espaços disponíveis para registrar dúvidas e solicitar orientações”.

Essas orientações são essenciais para o desenvolvimento do aluno neste processo de aquisição do conhecimento, diante de seu desempenho individual. É importante que ele seja esclarecido e se sinta seguro para o estudo nessa modalidade com características tão diferenciadas do ensino presencial.

Apesar de essas orientações estarem presentes no início dos capítulos, elas precisam ser mais frequentes e caracterizam uma necessidade. De acordo com o referencial teórico, esse MD deve apresentar um contexto estabelecido por um curso ou disciplina, ter objetivos, dar subsídios para favorecer discussões, advertir o aluno para possíveis dificuldades, introduzir sumários, estabelecer o diálogo com clareza, abordar os temas de forma diversificada (com linguagem simples e direta), relacionar as questões e exercícios com o assunto a ser trabalhado, utilizar de recursos visuais e outros elementos para facilitar a aprendizagem, encaminhar para consulta, verificação de *links* e outras fontes para auxílio e para ampliação dos meios de conhecimento.

Isso significa que essas orientações precisam ser mais frequentes tanto no livro didático como no material disponibilizado na plataforma *MOODLE* e caracteriza tanto especificidades como necessidades a serem contempladas nesse tipo de material e que não foram localizadas no material analisado.

No sentido de contribuir para a aprendizagem do aluno, esse material deve ser planejado e confeccionado com características próprias, diferenciadas dos livros

tradicionais, utilizados para o ensino presencial, principalmente, na forma de apresentação e disposição das informações e da linguagem utilizada. Essa linguagem informal e dialogada, apresenta-se como uma necessidade e especificidade da EaD, e deve servir para facilitar a compreensão do sujeito frente ao objeto de conhecimento e estabelecer a comunicação entre os professores e alunos. Uma leitura leve, com característica de conversa entre professor e aluno, pode levá-lo a aprendizagem de forma motivadora e funcional. Nesse livro, essa linguagem é, por vezes, contemplada e seguida de ilustrações:



Figura 4 – Exemplo de Linguagem

A análise realizada do livro didático da disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I apresenta, conforme ilustrado na figura acima, uma forma de apresentação do conteúdo e do trabalho do professor autor para encaminhar o processo de ensino voltado para a aprendizagem do aluno que vem ao encontro de necessidades e especificidades inerentes a esse tipo de material. Cabe ressaltar sua importância para a aprendizagem do aluno no sentido de simular uma forma de trabalho presencial. Não constitui, no entanto, uma constante no livro analisado, conforme poderemos verificar mais adiante.

Quem se envolve nesta modalidade, deve ter consciência de que grande parte da aprendizagem acontecerá por sua exclusiva dedicação e disciplina. Segundo o quadro teórico sobre a EaD, o papel do aluno a distância é muito mais complexo, comparativamente, ao papel do aluno presencial.

Pensando nisso, esse livro deve ser atrativo e estar de acordo com o público almejado, suas necessidades e seus hábitos, estimular o aluno a ser sujeito do seu processo de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento da autonomia para os estudos. Isso pode ser verificado na fala do professor autor do livro analisado:

“Será importante acessar outros materiais para confrontar as abordagens que possibilitarão um maior domínio sobre o assunto. O que ficar obscuro ou não compreendido deve ser buscado junto ao grupo de professores responsáveis por esta disciplina, no Curso de Licenciatura em Matemática de que você está participando. Lembre-se: a autonomia é fundamental neste processo como um todo. Isso significa que nada será possível se você, em primeiro lugar e antes de todos os envolvidos, não quiser”.

A orientação do autor acima apontada vem ao encontro de especificidades inerentes a esse tipo de material e ele o faz por meio de um diálogo como o aluno e, por essa razão, importante de ser ressaltada.

O material elaborado deve permitir uma utilização fácil, e um acesso de qualquer lugar e a qualquer momento. Deve também estar vinculado a outros recursos ou ferramentas tecnológicas (*links* aplicativos, endereços para utilização de *web* ou tele-conferências, entre outros), disponibilizado numa ferramenta com capacidade de armazenamento de informações seguidas de imagens e gráficos e conter *links* de acesso rápidos. De acordo com quadro teórico, o material impresso deve ser composto de orientações, apresentação dos conteúdos, fontes complementares de estudo, remetendo o aluno para a utilização de materiais desenvolvidos em vídeo, com som e movimentos. Esses aspectos apontados, que constituem especificidades e necessidades, são em alguma medida contemplados no livro da disciplina Instrumentação para o Ensino de Matemática I, não sendo, no entanto, uma constante. Importante será apontar essas ausências que podem caracterizar limitações para o processo de ensino e comprometer a aprendizagem dos alunos.

O livro analisado tangencia o campo das necessidades inerentes a um livro didático para esta modalidade, mas se apresenta com limitações e poucos recursos, comprometendo a aprendizagem dos alunos. O quadro teórico aponta como uma necessidade, que o material utilizado para a EaD deve apresentar o conteúdo e orientar a aprendizagem. Muitas dúvidas dos alunos podem ser previstas pelos professores e, podem ser elencadas, antecipadas em forma de observações e dicas que os auxiliarão na compreensão das idéias conceituais e dos exercícios. Podemos exemplificar o exposto acima com um extrato de texto retirado do livro:

MESOPOTÂMIA

Este registro foi feito em uma tábua de argila no ano 1700 a.C. e apresenta a solução para o problema: “Qual é o lado de um quadrado, se a área menos o lado dá 870?” Se hoje os dados desse problema fossem representados por meio de uma linguagem algébrica, ter-se-ia a equação:

$$x^2 - x = 870$$

Nessa mesma tábua seguia uma receita (considerada infalível): “Tome a metade de um que é 0,5, e multiplique por ele mesmo, o que dá 0,25. Some o resultado a 870, o que dá 870,25. Isto é na verdade o quadrado de 29,5 que, somado à metade de um, vai dar o lado do quadrado que é igual a 30.

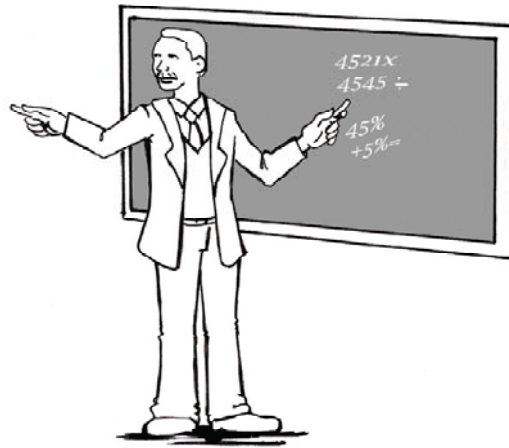
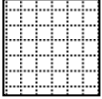


Figura 5 – Professor

Poder-se-á tentar entender a resolução apresentada por meio de figuras geométricas planas. Para tanto será necessário interpretar os termos da sentença algébrica que define a equação. Para este caso temos:

- 1) O termo x^2 pode ser identificado como representativo da área de um quadrado de lado x ;
- 2) $-x$ pode significar a retirada de dois retângulos de área $\frac{x}{2}$, o que significa dois retângulos de dimensões x e $\frac{1}{2}$;
- 3) Retirando primeiro um retângulo de área $\frac{x}{2}$ sobra, do quadrado de lado x , um retângulo cujos lados medem x e $x - \frac{1}{2}$;
- 4) Acrescento um quadrado de lado $\frac{1}{2}$ para poder retirar o outro retângulo de área $\frac{x}{2}$;
- 5) O valor da área do quadrado de lado $\frac{1}{2}$ também será acrescido ao valor 870 ficando para não alterar a igualdade: $x^2 - x + 1/4 = 870 + 1/4$;

6) Sobra a superfície  que representa um quadrado de lado $\left(x - \frac{1}{2}\right)$ e área $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2$

7) Logo, $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = 870,25 \rightarrow \left(x - \frac{1}{2}\right) = 29,5 \rightarrow x = 29,5 + 0,5 = 30$ (solução positiva).

Este trecho exemplificado acima é uma passagem do livro que aborda procedimentos de resolução para obtenção das raízes de equações de segundo grau. As equações utilizadas para explanação do procedimento possuem coeficientes numéricos e nos exercícios da plataforma *MOODLE* apresentam coeficientes, ora numéricos, ora literais:

“a) $x^2 + 10x + 16 = 7$; b) $x^2 + bx + 9 = 0$; c) $x^2 + 4x + c = 0$; d) $x^2 + bx + c = 0$; e) $ax^2 + bx + c = 0$ ”.

Essas equações com coeficientes literais não impediram a realização dos procedimentos, mas levaram os alunos a erros de matemática básica. Essas situações, se antecipadas, podem ser contempladas no momento de elaboração deste material por meio de endereços de *links* que possam ser acessados via *Internet*. São exemplos desses *links*, arquivos presentes na plataforma *MOODLE*, na biblioteca virtual, coloridos, que apresentavam movimento e que não foram recomendados (evidenciados) pelo professor autor, nem no livro didático nem tão pouco na plataforma. Tais antecipações são necessárias e são especificidades da área matemática. Caracterizam atendimento às possíveis dúvidas, resgate de conceitos anteriores para suprir necessidades dos alunos frente a algumas fragilidades conceituais, para não interferir na apresentação das resoluções, que quando erradas podem causar desmotivação. Segundo o quadro teórico, explorar a plataforma, utilizando *links*, vídeos, fóruns, arquivos de texto, apresentando ao aluno maiores possibilidades, apresenta-se como uma necessidade para o aluno EaD.

Um exemplo de antecipação desses erros que são específicos da matemática poderia ser um *link* a um arquivo no qual a raiz quadrada de adições e produtos estariam sendo analisadas por meio de questionamentos do tipo:

“Quanto vale $\sqrt{4}$? Quanto vale $\sqrt{9}$? Quanto vale $\sqrt{4 + 9}$? Quanto vale $\sqrt{4 \cdot 9}$? Quanto vale $\sqrt{4.9}$? O que se pode concluir? É possível extrair a raiz das parcelas de uma adição dentro de um radicando? É possível extrair os fatores de um produto dentro de um radicando?”

A análise precedente não se encontra nem na plataforma e nem no livro didático e caracteriza uma especificidade desse tipo de material para EaD em virtude do retorno não imediato das avaliações das produções dos alunos pelo tutor. Isso significa que a previsão de erros tem que ser contemplada para permitir o feedback aos alunos no momento em que esses erros acontecem.

Durante a elaboração do livro didático, faz-se necessário que o professor autor perceba a necessidade de uma linguagem informal, dialogada, com ilustrações e exemplos. Esses aspectos são pouco encontrados neste material, conforme visualizamos nos trechos a seguir:

2. “Uma fábrica organizou suas balas em pacotes de modo a ter o mesmo número de balas que pacotes. O desenho a seguir representa uma das possibilidades para expressar a situação colocada pelo problema:



Figura 6 – Balas de pacote

- 2.1 **Representação em linguagem algébrica:** representando por x o número total de pacotes e por x o número total de balas por pacote temos, no total, x^2 balas.
- 2.2 **Alterações:** os representantes da fábrica saíram para vender as balas, e um deles retornou com 3 pacotes de bala e 2 balas avulsas de algum pacote que arrebentou. O dono da fábrica resolveu pegar um dos kits já organizados e acrescentar nele a mercadoria retornada por esse vendedor.



Figura 7 – Balas de pacote

O que retornou foi acrescentado ao *kit* inicial

- 2.3 **Alterações na sentença em linguagem algébrica:** representando por uma sentença matemática: $x^2 + 3x + 2$.
Atribuindo significados: x^2 representa o número total de balas existente no início, $3x$ representa o total de balas existente em 3 pacotes e 2 representa as duas balas avulsas.
- 2.4 **Reorganização:** o dono da fábrica retirou todas as balas dos pacotes e condicionou-as em outros pacotes, de modo a ter o mesmo número de balas em cada pacote. No nosso exemplo temos ao todo 20 balas. Devemos analisar as possibilidades de organizar pacotes com um mesmo número de balas por pacote.

- Podem ser 2 pacotes com 10 balas ou podem ser 10 pacotes com 2 balas.
- Podem ser 20 pacotes com 1 bala ou pode ser 1 pacote com 20 balas.
- Podem ser 5 pacotes com 4 balas ou podem ser 4 pacotes com 5 balas.

- 2.5 Representação da sentença em forma fatorada: vamos analisar cada caso e verificar em qual deles obtém-se uma sentença matemática na forma fatorada que representa a sentença $x^2 + 3x + 2$.
- 2 pacotes é 1 a menos do que havia no início, logo $x - 1$ e 10 balas são 7 a mais do que havia no início, logo $x + 7$, resultando em $(x - 1)(x + 7) \neq x^2 + 3x + 2$.
 - 20 pacotes são 17 a mais do que havia no início, logo $x + 17$ e 1 bala são 2 a menos do que havia no início, logo $x - 2$, resultando em $(x + 17)(x - 2) \neq x^2 + 3x + 2$.
 - 5 pacotes são 2 a mais do que havia no início, logo $x + 2$ e 4 balas é uma a mais do que havia no início, logo $x + 1$, resultando em $(x + 2)(x + 1) = x^2 + 3x + 2$.

Este extrato de texto acima, retirado do livro, aponta para a necessidade de mais diálogo entre professor e aluno, bem como a inserção de lembretes, dicas e observações que auxiliem os alunos durante seu estudo, na compreensão dos conteúdos abordados. De acordo com o quadro teórico, tem-se como necessidade, que o material didático para a Educação a Distância a ser utilizado, deve ser elaborado ou selecionado, de modo a proporcionar ao aluno momentos de reflexão e criação, inserindo atividades que levem o aluno ao conhecimento. Apesar de bem ilustrado, ainda um diálogo mais acentuado, com perguntas, fóruns de discussão, remetendo o aluno a esclarecimentos inerentes ao conteúdo abordado, é necessário e importante.

Como exemplos podem-se citar o seguinte:

“Caro aluno, verifique no *link* abaixo outras formas de resolução deste exercício!” ou “acesse o arquivo em *power point* indicado para lhe auxiliar durante a resolução das atividades propostas” ou ainda, “comente em nosso fórum as dificuldades encontradas e suas possíveis dúvidas, para esclarecimentos em conjunto”.

E essas considerações podem ser apresentadas no livro didático da seguinte maneira:

“Uma fábrica organizou suas balas em pacotes de modo a ter o mesmo número de balas que pacotes. O desenho a seguir representa uma das possibilidades para expressar a situação colocada pelo problema:



Figura 8 – Balas de pacote



“Caro aluno, verifique no link abaixo outras formas de resolução deste exercício!”

Figura 9 – Livro didático

- 2.6 Representação em linguagem algébrica: representando por x o número total de pacotes e por x o número total de balas por pacote temos, no total, x^2 balas.**
- 2.7 Alterações: os representantes da fábrica saíram para vender as balas, e um deles retornou com 3 pacotes de bala e 2 balas avulsas de algum pacote que arrebentou. O dono da fábrica resolveu pegar um dos *kits* já organizados e acrescentar nele a mercadoria retornada por esse vendedor.**



Figura 10 – Balas de pacote

O que retornou foi acrescentado ao *kit* inicial

- 2.8 Alterações na sentença em linguagem algébrica: representando por uma sentença matemática: $x^2 + 3x + 2$.**



“Acesse o arquivo em *power point* indicado para lhe auxiliar durante a resolução das atividades propostas!”

Figura 11 – Livro Didático

As inserções sugeridas após análise do LD vão ao encontro de necessidades inerentes a esse tipo de material em virtude da não presença do professor no momento da interação entre sujeito e objeto de conhecimento. São simulações de

como o professor estaria procedendo com o aluno no momento do processo de ensino.

Outros trechos retirados do livro nos apontam para uma linguagem menos informal, que num primeiro momento pode trazer para o aluno algumas dificuldades referentes a conceitos matemáticos. É uma especificidade e necessidade da EaD essa forma de comunicação diferenciada. Ilustramos com o extrato de texto retirado do livro:

“Ao trabalhar com funções será importante, em primeiro lugar, propor questões que compreendem raciocínio multiplicativo (considerado aquele que envolve multiplicações ou divisões). As questões propostas baseiam-se nos resultados de pesquisas realizadas por Nunes (1997), que indicam os diferentes sentidos de números presentes em raciocínios multiplicativos. Esses raciocínios devem ser considerados nas diversas questões para permitir que os alunos atribuam significados para a multiplicação e para a divisão. As questões também levam em consideração as estruturas presentes nos problemas do tipo multiplicativo, apresentadas por Vergnaud (1985). Após esta exposição teórica, apresentar-se-á uma seqüência didática com atividades a serem realizadas por você, para que, no seu futuro profissional, seja possível propô-las aos seus alunos do Ensino Fundamental” ou “As atividades a seguir propostas compreendem o caráter dinâmico do número como expressão da quantificação, resultante de uma relação de comparação. Esta quantificação é, segundo Piaget (1975), de natureza intensiva, por expressar o resultado da comparação entre os elementos de um conjunto, através de uma correspondência biunívoca entre seus elementos: tem mais, tem menos ou tem a mesma coisa. É igualmente de natureza extensiva, por permitir expressar “quantos a mais ‘ou’ “quantos a menos”. Tais atividades foram inspiradas em questões apresentadas por Dienes (1974) em sua obra “Aprendizado Moderno da Matemática”. O enfoque que evidencia o caráter dinâmico do número permite diferenciar os sentidos atribuídos aos sinais “+” e “-”, que podem significar operações ou cumprir uma função predicativa para designar ações (aumentar, diminuir, perder, ganhar, entre outras) ou qualificar estados (positivo, negativo, acima de zero, abaixo de zero entre outros)”.

Para esse enfoque adotaremos como procedimentos:

- 1) Formar conjuntos com dois tipos de objetos e obter a medida por meio da contagem de seus elementos, e a comparação por correspondência biunívoca;**
- 2) Estabelecer um elemento para servir de referência e anunciar o resultado da comparação em relação ao referencial.**

No texto acima, as palavras destacadas podem trazer dificuldades ao aluno e à compreensão dos assuntos frente aos conteúdos trabalhados. Um exemplo é a frase em que diz:

“As atividades a seguir propostas compreendem o caráter dinâmico do número como expressão da quantificação, resultante de uma relação de comparação”.

Essa afirmação nos remete ao caráter tanto estático quanto dinâmico do número, quando há adição ou subtração de quantidades. Mas, para auxiliar o aluno diante da compreensão dos textos e conteúdos apresentados, seria interessante explicações durante a leitura ou o endereço de links a arquivos adicionais que

tenham essas explicações. Segundo o quadro teórico, apresenta-se como uma limitação da EaD, o fato do professor não poder explicar o conteúdo várias vezes olhando para seu aluno, verificando se ele ainda está com dúvida. O professor também não pode perceber se o aluno está envolvido e atento aos conteúdos propostos. Para tanto, o MD precisa ser confeccionado de modo a promover o desenvolvimento da autonomia daquele aluno que o utilizará sozinho em grande parte do tempo.

Citam-se como exemplo os conteúdos de dois arquivos que podem ser referenciados:

“NÚMEROS COMO MEDIDAS DE TRANSFORMAÇÃO”
 (natureza dinâmica - presentes em problemas de ganhar ou perder”).
Exemplo: Paulo tem 8 bolas. Ganhou mais 3 bolas. Ao todo ele tem 11 bolas.

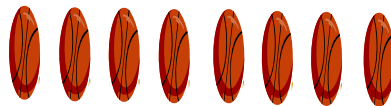


Figura 12 – Números com medida de transformação

TEMPORALIDADE

Depois

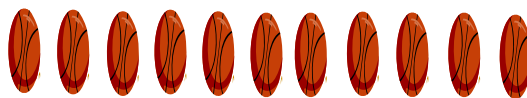


Figura 13 – Medidas estáticas

“8 e 11 são medidas estáticas, mas 3 é uma medida de transformação

Ou

NÚMEROS COMO MEDIDAS ESTÁTICAS
 (natureza estática)

São números presentes em problemas de comparação.

Exemplo: João tem 5 bolas. Pedro tem 7 bolas. Os dois juntos têm 12 bolas.

Temporalidade: ao mesmo tempo

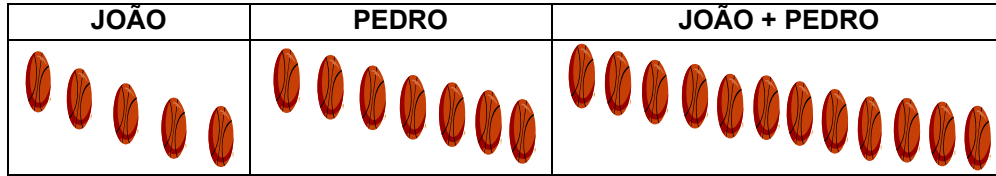


Figura 14 – Medidas estáticas

5, 7 e 12 são medidas estáticas.

A comutatividade e as relações parte-todo são de natureza mais fácil que nos problemas de transformação.

É importante distinguir número como medida estática e número como medida de transformação”.

Esses arquivos podem ser disponibilizados na plataforma *MOODLE* com indicações de formas de acesso no LD. Caso o LD não possa ser atrelado à plataforma esse arquivo pode ser apresentado em anexo no próprio LD. Isso significa que em casos de necessidade de palavras mais técnicas e específicas do conteúdo trabalhado, essa forma de proceder se torna imperativa e caracteriza uma especificidade da organização desse tipo de material também em virtude da não presença do professor no momento da interação entre sujeito e objeto de conhecimento.

Sugerem-se também frequentes palavras de incentivo, *links* que reportem os alunos a textos, vídeos e atividades que complementem os conteúdos abordados no livro, trazendo esses conteúdos à realidade deles, proporcionando momentos de reflexão. São alternativas que tendem a contribuir para a motivação e para o processo de aprendizagem dos estudantes da modalidade à distância.

O quadro teórico nos aponta que o material didático pode ser baseado em uma estrutura que leve em conta os seguintes aspectos: público ao qual se destina; objetivos de aprendizagem estabelecidos, conteúdos divididos em módulos, seqüenciamento das atividades, atividades complementares, atividades de avaliação, metodologia, *links* de acesso, vídeos, fóruns e textos suporte.

Essas considerações apontadas, referentes ao livro didático voltado para a EaD, são especificidades e necessidades, que se levadas em conta no momento de elaboração desse material, podem impedir algumas limitações.

Cabe ressaltar que essas considerações são da responsabilidade de uma equipe, com formações específicas, como os professores autores, formadores, tutores, não esquecendo também do *designer* instrucional que se dedica a preparar, projetar, produzir e publicar textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e tarefas embasadas em suportes virtuais. Segundo o quadro

teórico, um *design* e um programador de *web*, tornarão o MD mais caracterizado para a EaD. Isso apresenta-se como uma especificidade e uma necessidade. As ações desse grupo de profissionais, que se dedicam a esta modalidade de ensino, se bem combinadas, podem adquirir alunos sujeitos dos seus processos de aprendizagem.

4.3.2. Análises das resoluções dos exercícios propostos na plataforma *MOODLE*: comparações com os objetivos do livro didático

Na sequência, estaremos apresentando o nível de aprendizagem dos alunos e traçar um comparativo com as análises do livro didático e com a avaliação do professor formador do professor formador com o objetivo da plataforma *MOODLE*.

Serão analisadas abaixo as resoluções dos alunos das atividades da Unidade I – Prática de Oficinas I – referentes ao conteúdo Equações do Segundo Grau, contemplados integralmente no Anexo I desta investigação.

A exposição do aluno ALC apresenta um raciocínio utilizado para encontrar as raízes da equação utilizando uma dedução formal (linguagem matemática) e revela a aprendizagem a partir do livro didático e das mediações possibilitadas entre sujeito e objeto de conhecimento, mas nos aponta para erros inerentes a matemática básica, na extração da raiz quadrada em ambos os membros.

$x^2+10x+16=7$ $x^2+10x=-9$ $x^2+10x+25=-$ $9+25$ $(x+5)^2=$ $x+5=4$ $x+5=-$ 4 $x=4-5$ $x=-4-5$ $x'=-1$ $x''=-9$	$x^2 + bx + 9 = 0$ $x^2 + bx + \frac{b^2}{4} = \frac{b^2}{4} - 9$ (m. m. c) $\frac{b}{2} + x = b - 9$ $x' = b - 9 - \frac{b}{2}$ $x' = b - 9$ $x'' = -b + 9 - \frac{b}{2}$ $x'' = -3b + 9$	$x^2 + 4x$ $+c=0$ x^2+4x $+4=-c$ $(x+2)^2=$ $x+2= + 2$ $x'= +2 - 2$ $x'=- -2-2$ $x''=- -4$
--	--	--

Quadro 6 – Extração da raiz quadrada

A apresentação de ACA revela um raciocínio seguido de explicação e utiliza-se da linguagem formal (matemática) e da linguagem retórica (quando ele, durante a resolução do exercício, expõe os passos), como podemos verificar:

“2 - Encontrar as raízes da equação $x^2 + bx + 9 = 0$ pelo método de completar quadrados.

1º Passo: Dividimos todos os termos da equação pelo coeficiente de x^2 .

2º Passo: Isolamos o termo independente.

$$x^2 + bx = -9$$

3º Passo: Somamos aos dois lados da equação um número capaz de transformar o 1º membro em um quadrado perfeito. Para isso, elevamos ao quadrado a metade do coeficiente de x e somamos aos dois lados da equação.

$$b \div 2 = \frac{b}{2} \rightarrow \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \frac{b^2}{4}$$

$$x^2 + bx + \frac{b^2}{4} = \frac{b^2}{4} - 9$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = \frac{b^2}{4} - 9$$

4º) Passo: Observamos que o primeiro membro é um quadrado perfeito. Extraímos a raiz quadrada dos dois membros e isolamos x .

$$\sqrt{\left(x + \frac{b}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{b^2}{4} - 9}$$

$$x + \frac{b}{2} = 3 + x + \frac{b}{2}$$

$$x = \pm \left(-3 + \frac{b}{2} - \frac{b}{2}\right)$$

$$x' = -3$$

$$x'' = 3$$

No caso deste aluno, observamos que houve compreensão do conteúdo estudado, com detalhes na explicação. O comentário do tutor não caracteriza um incentivo ao aluno, visto que existe apenas o registro da nota integral. Esse fato constitui uma evidência de necessidades contempladas no livro didático que permitiram a aprendizagem do aluno, no entanto não previu os erros de matemática básica.

De acordo com o quadro teórico, tem-se como uma necessidade, a integração dos MDs disponíveis, com a intenção de que eles se complementem e estruturem o processo de aprendizagem.

O aluno ACP apresenta uma narrativa do procedimento que ele seguiu, mas, provavelmente, por falta de compreensão, transporta o que consta no livro didático (de forma mecânica) para a resolução do exercício proposto.

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida 16 e o termo $10x$ por um retângulo de lados de medida x e 10, x^2 representa a área deste quadrado e $10x$ a área do retângulo, $10x$ pode ser dividido por duas partes iguais. O quadrado fica com lado $(x+5)$ e área $(x+5)^2$ área inicial $x^2+10x+16=7$ $x^2+10x+16=7 -16(-1) = (x+5)^2=9$ $x= 3-5 = -2$

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida 3 o termo bx por um retângulo de lados de medidas x e b , x^2 representa a área deste quadrado e bx a área do retângulo, bx pode ser dividido por duas partes iguais. O quadrado fica com lado $(x+b)$ e área $(x+b)^2$ área inicial $x^2+bx+9=0$ $x^2+bx+9=0 +9 = (x+b)^2 = 9-b=$ $xb= 3$

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida c o termo $4x$ por um retângulo de lados de medidas x e 4 , x^2 representa a área deste quadrado e $4x$ a área do retângulo, $4x$ pode ser dividido por duas partes iguais. O quadrado fica com lado $(x+2)$ e área $(x+2)^2$ área inicial $x^2+4x+c=0$ $x^2+4x+c=0 +c= (x+4)^2 = 4-c$ $x= 2$

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida c o termo bx por um retângulo de lados de medidas x e b , x^2 representa a área deste quadrado e bx a área do retângulo, a área inicial $x^2+bx+c=0$ $x^2+bx=-c$

O termo ax^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida c o termo bx por um retângulo de lados de medidas x e b , ax^2 representa a área deste quadrado e bx a área do retângulo, a área inicial $ax^2+bx+c = 0$ $ax^2+bx= -c$

TLS

Valor da nota: 0/2

Comentário do(a) tutor(a):

Esta resposta não esta correta e teria que fazer para cada uma das equações.

Ok.

Ao se deparar com o novo, o aluno tenta responder e por falta de compreensão, reage por imitação. Esse comportamento do estudante nos aponta para algumas limitações e questionamentos inerentes às mediações realizadas por meio do material e do livro didático. Uma delas se refere às orientações ao tutor, para o caso respostas apresentadas em que se verifica essa tentativa de reprodução de modelos.

Observar as características dos estudantes e suas necessidades, incentivar a motivação e participação dos mesmos nas atividades, constitui uma necessidade apontada no quadro teórico.

A resposta dada pelo tutor conforme apontada abaixo, não contribui para a superação das dificuldades do aluno ou suas incompreensões.

Na plataforma *MOODLE* existem espaços para essas orientações: fóruns para conversa com o tutor e possibilidade de outras formas de encontro (*chats*, *wiks*) e de disponibilidade de material complementar para o aluno. Ainda não se percebe esse tipo de orientação no material disponibilizado na plataforma e tampouco no livro didático, por essa razão uma limitação à aprendizagem dos alunos.

O aluno ACC apresenta em sua resolução raciocínio correto e puramente dedutivo. Isso nos mostra que o material didático proposto contemplou as necessidades específicas para resolução dos exercícios e contribuiu para a aquisição do conhecimento e aprendizagem do aluno (Anexo I).

$$1) x^2 + 10x + 16 = 7$$

$$x^2 + 10x + 25 = 7 - 16 + 25$$

$$\begin{aligned}
 x^2 + 10x + 25 &= 16 \\
 (x + 5)^2 &= 16 \\
 x + 5 &= \sqrt{16} \\
 x + 5 &= \mp 4 \\
 x' &= 4 - 5 = -1
 \end{aligned}$$

$$x'' = -4 - 5 = -9$$

$$2) \quad x^2 + bx + 9 = 0$$

$$x^2 + bx + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = -9 + \left(\frac{b}{2}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = -9 + \frac{b^2}{4}$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = \frac{-36 + b^2}{4}$$

$$x + \frac{b}{2} = \sqrt{\frac{-36 + b^2}{4}}$$

$$x = -\frac{b}{2} \pm \frac{\sqrt{-36 + b^2}}{2}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{-36 + b^2}}{2}$$

$$3) \quad x^2 + 4x + c = 0$$

$$x^2 + 4x + \left(\frac{4}{2}\right)^2 = -c + \left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$(x + 2)^2 = -c + 4$$

$$x + 2 = \sqrt{-c + 4}$$

$$x = -2 \pm \sqrt{-c + 4}$$

$$4) \quad x^2 + bx + c = 0$$

$$x^2 + bx + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = -c + \left(\frac{b}{2}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = -c + \frac{b^2}{4}$$

$$x + \frac{b}{2} = \sqrt{-c + \frac{b^2}{4}}$$

$$x = -\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{-4c + b^2}{4}}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4c}}{2}$$

Neste exercício, percebe-se que o aluno responde exitosamente aos desafios frente ao novo, pois possui as estruturas cognitivas necessárias para assimilação do novo objeto de conhecimento.

O aluno ASS narra um procedimento errôneo utilizando a linguagem formal que não revela um raciocínio em relação ao procedimento. Acrescenta o termo $b^2/4$,

que não representa o termo que completa o quadrado e, tampouco, torna a igualdade verdadeira. Outros erros também são cometidos.

$$\begin{aligned}
 & [\dots] ax^2+bx+9=0 \quad x^2+bx+b^2/4+9=(b/2)^2 \quad (x+b/2)^2+9=b^2/4 \quad (x+b/2)^2=b^2/4-9 [\dots] \\
 & x^2+10x +16=7 \quad x^2+10x +b^2/4+16=7+(b/2)^2 \quad (x+b/4)^2=b^2-16-7 \quad (x+b/4)^2=(b^2-23/4) \quad x+b/4= \text{dif raiz} \\
 & b^2-23/4= -(b)\text{dif } b^2-23/10
 \end{aligned}$$

No caso deste aluno, apresenta-se também ausência de estruturas que lhe permita atribuir significação às igualdades matemáticas.

Os comentários do tutor não estão de acordo com os procedimentos apresentados pelo aluno.

TLS

Valor da nota: 1/2

Comentário do(a) tutor(a):

Reveja novamente estes cálculos na questão n. 2 você não tira a raiz quadrada de 9 já que você deixou tudo dentro da raiz. ($ax^2+bx+9=0$)

$x^2+bx+c=0$ chega na fórmula de Baskara. $x^2+10x +16=7$ não encontrei esta pergunta.

Desta forma, ficam questionamentos acerca desse acontecimento: O que o levou a apresentar tal procedimento? Qual mediação falhou? O livro didático ou o tutor?

Em virtude dessas questões que surgiram em relação aos fatos verificados, resolvemos incluir as avaliações do professor formador que acompanha o trabalho desenvolvido na plataforma *MOODLE*, no sentido de buscar subsídios para inferir sobre os resultados encontrados.

4.3.3 Análises da Avaliação do Professor Formador Relativas às Interações entre Tutor e Aluno

TAC- ALC

O professor formador aponta que os tutores atribuem nota integral aos alunos apesar de erros cometidos. Esse fato pode ser verificado na afirmação do professor formador (PF).

Este aluno (ALC) ao resolver a atividade, obteve do tutor (TAC) um “ok” seguido de nota integral, mesmo havendo cometido vários erros de matemática básica.

Percebe-se neste caso, a compreensão do aluno pelo método apresentado no material didático. No entanto, apesar da compreensão do aluno pelo conteúdo, observa-se como uma necessidade, a antecipação desses erros tão comuns, oferecendo dicas no material didático disponibilizado, sugestões para resolução, links de acesso a exercícios similares ou textos para auxílio, inclusive aos tutores. Desta forma, esses erros poderiam ser minimizados e os alunos encontrariam mais autonomia na resolução das atividades propostas.

O papel deste tutor, frente à interação entre sujeito e objeto de conhecimento, possibilitada pelo MD disponibilizado, deveria ser o de destacar o acerto do procedimento e evidenciar os erros de matemática básica cometidos pelo aluno. Assim, ele não só o auxiliaria nas atividades, como o motivaria para os estudos.

TFR-AJB

O tutor (TFR) sugere que o aluno resolva da mesma forma que no exercício anterior, mas se houvesse um resgate do conteúdo apresentado no livro didático ou uma observação que remetesse o aluno ao material didático disponibilizado, haveria maior motivação e compreensão frente aos exercícios, o que se mostra como uma necessidade para que ocorra a aprendizagem do aluno. Essa interação tutor-aluno pode ser de melhor qualidade, se o tutor se apresentar mais disposto ao orientar e mediar o processo de compreensão do aluno frente às atividades disponibilizadas. Edith Litwin (2001, p. 99) destaca ainda que, quem é um bom docente será também um bom tutor. Um bom docente cria propostas de atividades para a reflexão, apóia sua resolução, sugere fontes de informação alternativas, oferece explicações, auxilia

os processos de compreensão; isto é, guia, orienta, apóia, e nisso consiste o seu ensino. De igual forma, o bom tutor deve promover a realização de atividades, ajudar em sua resolução e não apenas apontar a resposta correta; encaminhar o aluno ao livro didático, à outras fontes de informação e favorecer sua compreensão, orientando, guiando e apoiando-o.

TEG-ACA

Neste caso, o PF nos aponta que como o aluno demonstrou compreensão ao resolver a atividade, caberia ao tutor motivá-lo com palavras de incentivo, elevando sua estima. Isso nos mostra que o material didático elaborado e disponibilizado, juntamente com os recursos oferecidos pela EaD (como *links* de acesso a outras páginas que contenham atividades e conteúdos que auxiliem ao aluno durante às resoluções, arquivos que complementem o material contido no livro didático, textos e exercícios encontrados em outros endereços eletrônicos, artigos e apresentações do conteúdo em *power point* para melhor visualização e compreensão dos assuntos abordados), são especificidades, inerentes e necessárias à EaD, que, quando bem aplicadas, podem suprir as necessidades dos discentes e desenvolver sua autonomia, promovendo a aprendizagem. Segundo apontado pelo professor formador, que afirma:

“É possível verificar que houve perfeita compreensão do conteúdo proposto, com apresentação de detalhes nas soluções apresentadas. Nesse caso caberia ao tutor palavras de incentivo e uma associação à apresentação do método no livro didático e nos arquivos em *Power Point* disponibilizados”.

O MD disponibilizado na plataforma pode apresentar alertas antecipando esses procedimentos errados. A plataforma pode fornecer dicas ao tutor de como proceder frente a essas situações, mas é importante que o tutor as aplique e mostre aos alunos as necessidades de sua utilização, como aponta o professor formador em:

“Pode-se inferir que a organização da plataforma *Moodle* pelo professor formador deve conter esse tipo de orientação ao tutor que está relacionada à motivação”.

Os alertas referidos servem para os alunos e para os tutores e constituem especificidades de materiais didáticos de matemática elaborados para cursos na

modalidade à distância. Outro fator importante é a atenção do tutor diante de toda a resolução apresentada pelo aluno, principalmente quando um erro é identificado. Cabe ao tutor disponibilizar toda a sua atenção para cada resolução (individualmente) e remeter o aluno ao material didático disponível, quando encontrar erros, mas para que isso ocorra, esse tutor deve conhecer os assuntos relacionados à matéria, ter habilidade para orientar, acompanhar e avaliar as atividades, bem como motivar o aluno para o estudo e aquisição do conhecimento.

TLS- ACP

As análises do professor formador também remetem ao material didático para os casos em que o tutor não orienta os alunos sobre os erros, como explicitado na fala:

“Cabem reflexões em relação à resposta apresentada pelo tutor que não contempla orientações adequadas a respeito dos erros apresentados pelo aluno. Nesse caso cabem considerações referentes às ferramentas disponibilizadas na plataforma *Moodle* que podem detectar tais inadequações que comprometem significativamente a aprendizagem dos alunos”.

Quando a resposta do tutor não contempla orientações adequadas a respeito dos erros apresentados pelo aluno, uma possibilidade freqüente na EaD, cabem considerações que reportem o aluno às ferramentas disponibilizadas na plataforma *MOODLE* e que o levem à dicas, exemplos de resolução e o alertem para possíveis equívocos durante a resolução dos exercícios e atividades. Segundo o professor formador:

“O próprio material organizado na plataforma pode também apresentar alertas sobre o gabarito que é disponibilizado ao tutor com perguntas do tipo: a resposta apresentada pelo aluno está de acordo com o gabarito? É necessário orientar para que o aluno leia o que está contemplado no LD? É importante propor uma sessão de chat ou uma *wiki* para realizar a leitura e interpretação conjunta do conteúdo do LD?”.

São medidas necessárias, específicas da matemática, que podem auxiliar tutores e alunos diante das situações de insucesso na resolução, correção das atividades e contribuem para o sucesso da mediação entre sujeito e objeto de conhecimento. Outra possibilidade encontrada é do professor (formador ou tutor) disponibilizar dicas ou lembretes auxiliares antes do aluno resolver o exercício ou remetê-lo a fontes encontradas no material disponibilizado, que amparem seu processo de aprendizagem, isto é, no momento da interação do sujeito com o objeto

de conhecimento.

TMN - ACC

“Observa-se procedimento correto para todos os itens apresentados”.

É também um tipo de resposta apresentada pelo tutor, como aponta o professor formador, o que nos leva a pressupor que o material didático disponibilizado contemplou as necessidades específicas para a aprendizagem do aluno. A tutoria efetiva a interação com o aluno e é de suma importância durante todo o processo de ensino e aprendizagem na modalidade à distância. O tutor deve ser orientado para comunicar-se textualmente, com clareza, não deixando margem para questões e colocações duvidosas ou erradas que venham a prejudicar a aprendizagem dos alunos.

TAP- AJB

O professor formador aponta em suas análises que, pode-se notar, na resposta dada pelo aluno, que não houve entendimento do que foi apresentado no material didático disponibilizado. Esse fato revela uma necessidade do material organizado pelo professor formador na plataforma, se antecipar a possíveis dúvidas e erros que o aluno venha a cometer. Esses “alertas” contidos na plataforma e no livro didático precisam contemplar as antecipações voltadas para alunos e também tutores, conforme fala o professor formador:

“O material organizado pelo professor formador na plataforma *Moodle* tem que contemplar essas antecipações, isto é, que essa atribuição de significação possa não ocorrer por não ser familiar e tampouco contemplada na maioria dos livros didáticos. Os alertas têm que contemplar antecipações voltadas para os alunos e para os tutores”.

Esses procedimentos estarão voltados para as mediações entre sujeito e objeto de conhecimento, podendo promover maior compreensão diante do estudo de cada conteúdo abordado. Outros alertas específicos desse exercício devem ser previstos em virtude de interpretações errôneas que podem ocorrer e, desta forma serem contornadas, promovendo o entendimento do conteúdo e contribuindo para o exercício da autonomia ao aluno. Essa autonomia vai significar a tomada de

consciência pelo aluno, que ele pode ser responsável pela sua própria aprendizagem. Esses alertas também são necessários em virtude de limitações da ferramenta para exercícios que exijam respostas únicas em espaços delimitados. Outras ferramentas podem ser utilizadas para contemplar essas antecipações, como coloca o professor formador:

“Nesse caso as limitações da plataforma Moodle podem ser contornadas. Essas limitações referem-se ao fato de não ser possível o preenchimento de respostas únicas para espaços delimitados [...], por exemplo, apresentar questões de verdadeiro, falso, ou completar lacunas ou mesmo, associar colunas [...]. Essa seria uma atividade necessária para ressaltar as significações importantes a serem atribuídas para as conceitualizações contempladas na atividade”.

TDW- AFC

A análise do professor formador apontou a compreensão do aluno proporcionada pelo material didático disponibilizado. Esse material foi elaborado com uma linguagem coloquial e dialogada, enfatizando convites à reflexão, com explanação minuciosa dos conteúdos que proporcionaram a compreensão do aluno. Essas análises também evidenciaram a deficiência na interação tutor-aluno, como apontado pelo professor formador:

“Houve perfeita compreensão do que foi apresentado no LD que possibilitou uma interação entre sujeito e objeto de conhecimento de modo a permitir o aprendizado. O que falhou nesse caso foi a intervenção do tutor, que solicitou a apresentação de desenhos, presentes na resposta dada pelo aluno à questão e a ausência do professor formador que não alertou o tutor sobre a apresentação correta e completa do exercício pelo aluno”.

Nesse caso o aluno também poderia ter se manifestado em relação ao comentário do tutor, que não estava correto. Fatos como esse precisam ser evitados para não causar desmotivação e precisam ser contemplados também nas orientações do material didático pelo professor formador em relação ao aluno, colaborando para o exercício de autonomia.

TLB- APA

Neste caso, quando um aluno não faz a atividade proposta, cabe ao tutor perguntar ao aluno em que momento surgiu dificuldade frente a esse exercício e recomendá-lo ao livro didático, para o conteúdo em questão. É importante que o tutor direcione adequadamente esse aluno e que ele encontre em todas as ferramentas disponibilizadas no sistema, subsídios para seu estudo e aprendizagem,

como apontado pelo professor formador:

“É possível inferir que o MD organizado para a plataforma *Moodle* deve contemplar alertas do tipo: “não conseguiu fazer os exercícios propostos? Justifique, argumente, esclareça em relação às suas dúvidas”. Esse alerta é necessário também para o tutor por parte do professor formador”.

Essa interação é necessária e indispensável quando o tutor percebe que o aluno deixou de cumprir sua tarefa. O material didático, no momento de sua elaboração pode contemplar as alertas aos tutores e dicas aos alunos para os erros que poderão ser cometidos com maior frequência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa investigação foi realizada com a intenção de responder algumas questões relacionadas à EaD, dentre as quais, as que se referem aos materiais didáticos elaborados para a aprendizagem da matemática no curso de Licenciatura em Matemática da UEPG, na modalidade EaD. Algumas questões fundamentais relacionadas à produção desses materiais didáticos e sua utilização pelos alunos, foram levantadas e conduziram os procedimentos de coleta de dados empíricos e análises, bem como o quadro teórico para sustentação dessas análises, dos resultados alcançados e das respostas encontradas: quais são as especificidades, limitações e necessidades inerentes ao material didático de matemática voltado para Educação a Distância?

De maneira mais geral, buscamos apontar por meio de reflexão analítica, as necessidades, limitações e especificidades do material didático elaborado para a disciplina de instrumentação para o Ensino de Matemática pertencente ao currículo do Curso de Licenciatura em Matemática a distância da UEPG.

A trajetória percorrida culminou numa pesquisa do tipo Estudo de Caso, dividida em duas partes: na primeira dessas partes apresentamos a forma de organização da pesquisa, das atividades da plataforma *MOODLE* e dos arquivos que complementam o LD; na segunda parte explicitamos quais as especificidades, limitações e necessidades de materiais didáticos elaborados para Educação a Distância, e apresentamos a análise do LD elaborado para a Disciplina de Instrumentação para o Ensino de Matemática I, da UEPG e as análises do professor formador dessa disciplina.

Como resultados da investigação, o livro didático analisado cumpre algumas necessidades inerentes a um material escrito para esta modalidade, mas se mostra com algumas limitações e restrições de recursos, comprometendo a aprendizagem dos alunos. Esse material, para contribuir para a aprendizagem dos alunos, deve ser elaborado com características próprias e diferenciadas dos livros tradicionais (usados para o ensino presencial), no que se refere à linguagem utilizada, apresentação e disposição das informações. Essa aprendizagem poderá acontecer no momento em que o aluno se reportar ao material didático fornecido. Apesar de bem confeccionado, com ilustrações e alguns recursos, é importante que conste

nesse tipo de material, um diálogo mais evidenciado entre professor-aluno, com a disposição de perguntas, fóruns, remetendo o aluno a esclarecimentos referentes ao conteúdo abordado. Salienta-se também frequentes palavras de incentivo, *links* de acesso a textos, atividades e vídeos que auxiliem aos alunos durante a aprendizagem dos conteúdos e proporcionem momentos de reflexão. Esses aspectos são pouco encontrados neste material e outros apontados nas análises desta dissertação, nos mostram que as especificidades e necessidades são em alguma medida contempladas no livro, não sendo, no entanto, uma constante. Em alguns momentos os conteúdos são relacionados ao dia-a-dia dos alunos. A mediação entre sujeito e objeto de conhecimento contempla em alguns momentos as necessidades dos homens que os levaram a construção de objetos matemáticos.

Já a interação entre professor (autor, formador) e aluno fica comprometida em relação às orientações relacionadas às formas de encontro e entre sujeito e objeto de conhecimento pela ausência de orientações (aos alunos e aos tutores, pelo professor formador) ou de material complementar. De igual forma compromete-se a motivação (por não despertar interesses ou não levantar necessidades) e o exercício da autonomia. O material didático tem que apresentar mais fortemente as características e especificidades necessárias para a modalidade à distância.

Esse fato é corroborado pelo depoimento do coordenador do curso aos afirmar que os alunos não são acostumados a ler, tanto os alunos do ensino presencial como os alunos EaD, e essa é uma das maiores dificuldades apresentadas pelos alunos frente ao material didático proposto. O que acontece é que o livro didático, além de não apresentar uma linguagem adequada ao ensino à distância, não é bem utilizado e os alunos, antes de lê-los, recorrem direto às atividades. Já a plataforma é mais acessada, visto que os alunos visitam os sites propostos pelos professores do curso. Para solucionar essa questão (de leitura do livro didático) com alunos e também tutores, existem grupos que trabalham frequentemente neste material, inserindo vídeos que auxiliam os alunos para compreensão dos conteúdos abordados e *links* contendo apontamentos dos professores que direcionam os alunos às páginas a serem lidas para resolução das atividades.

A linguagem por vezes muito formal, com termos não usuais e representativos de idéias conceituais, também comprometem a interação entre sujeito e objeto de conhecimento e, como consequência, o aprendizado. Alguns trechos com diálogos

mais expressivos são exemplos de uma linguagem mais adequada.

Algumas orientações relacionadas ao exercício da autonomia, também importantes nessa modalidade de educação, precisam ser mais constantes no livro, na plataforma ou em outras ferramentas disponibilizadas.

As análises realizadas explicitam que em relação às necessidades inerentes a um livro didático para esta modalidade, existem limitações e pouca exploração de recursos, comprometendo a aprendizagem dos alunos.

Os resultados encontrados nos permitem afirmar que foi possível responder à questão de pesquisa em relação a algumas questões e aspectos relacionados às necessidades, limitações e especificidades ao material didático organizado e proposto para a disciplina de Instrumentação para o ensino de matemática do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPG na modalidade EaD. De forma mais geral atingiu o objetivo proposto, visto sua contribuição ao apontar necessidades, limitações e especificidades de materiais didáticos voltados para a aprendizagem da matemática em cursos na modalidade EaD.

Algumas considerações são de responsabilidade de profissionais com qualificação e formação específicas (professores autores, formadores, tutores, *designer* instrucional para a produção dos *layouts* dos textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e tarefas embasadas em suportes virtuais). As ações desse grupo de profissionais são essenciais e necessárias para motivar os alunos e torná-los autônomos e sujeitos dos seus processos de aprendizagem.

Quanto à plataforma *MOODLE*, ela caracteriza-se também como um material didático, pois permite diversos recursos ao aluno como orientações, inserção de exercícios, glossário, biblioteca eletrônica, mensagens postadas, vídeos, links de acesso, chats, fóruns, calendário, entre outros. É um ambiente virtual de aprendizagem que oferece aos professores a possibilidade de trabalhar em cursos à distância, por meio de atividades que exijam retorno dos alunos, como respostas, discussões em grupo, resoluções de exercícios e também oferece recursos materiais para consulta e estudo, organizadas a partir das necessidades de cada curso. Possibilita que o aluno desenvolva no seu próprio ritmo de estudo, discuta temas relativos ao conteúdo por meio de fóruns, chats, enquetes a partir de uma pergunta, glossários, além de galerias de imagens e links que podem ser facilmente pesquisados. Os questionários permitem elaborar questões com diferentes formatos

de resposta (V ou F, múltipla escolha, valores, resposta curta, etc.), as *wikis* são ferramentas que possibilitam a aprendizagem colaborativa, possibilitando a construção de textos conjuntamente.

Outro importante aspecto analisado e subsidiado por meio da plataforma, foi a interação entre os principais envolvidos neste processo de aprendizagem: alunos e professores, cujo instrumento é, sem dúvida, importante e valioso à EaD, contribuindo para um aprendizado interativo e cooperativo, mas há a necessidade de maior exploração por parte dos professores (sejam formadores ou tutores) de utilização de todos os recursos possibilitados e de maior atenção às dificuldades e aos erros dos alunos, no menor espaço de tempo possível, para não desmotivá-los. São muitas as possibilidades, mas o docente deve também incentivar o aluno a utilizar esses recursos, que certamente contribuirão à obtenção de sua aprendizagem.

O aluno que opta por esta modalidade, deve ter consciência de que grande parte da aprendizagem acontecerá por seu esforço e dedicação, pois apesar de haverem muitos profissionais envolvidos neste processo, o papel do estudante a distância é mais complexo que o do presencial.

Enfim, os resultados encontrados constituem uma boa contribuição no que se refere a reflexões sobre o material didático elaborado para a EaD e à aprendizagem dos alunos. A utilização da plataforma *MOODLE* mostrou-se como uma necessidade e um instrumento importante para a interação e comunicação entre professores e alunos, permitindo ao aluno um papel mais ativo na sua formação, maior autonomia, e podendo contribuir para uma construção mais eficiente da sua aprendizagem e aquisição do seu conhecimento.

REFERÊNCIAS

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

BIELSCHOWSKY, Carlos. **Alguns aspectos da educação a distância no Brasil e iniciativas do MEC**. Secretário de Educação a Distância, MEC. Ministério da Educação. Governo Federal. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/20333186/Carlos-Eduardo-Bielschowsky-SEED-MEC-Brasil>>. Acesso em 18 dez 2010.

BRANDÃO (1995). In: NEDER, Maria Lucia Cavalli; POSSARI, Lucia Helena. **V Oficina para produção de material impresso**. (2001). In: MARTINS, Onilza Borges (org.). Curso de formação em educação a distância: educação e comunicação em educação a distância. Módulo 3, Curitiba: UNIREDE, 2001. p. 139-189.

BRASIL. **Decreto n. 5.773**, de 9 de maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e seqüenciais no sistema federal de ensino. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acesso em 13 dez 2010.

_____. **Decreto nº 1.917**, de 27 de maio de 1996. Disponível em <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/112261/decreto-1917-96>>. Acesso em 12 dez 2010.

_____. **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. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em 13 dez 2010.

BARRETO, C. C.; RODRIGUES, S.; CARVALHO, R. P.; et al. **Elaboração de material didático impresso para educação a distância**. Rio de Janeiro: Tereza Queiroz, 2007.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRANDT, C. F. **Instrumentação para o ensino de matemática I**. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD, 2009.

BRITO, G. da S.; PURIFICAÇÃO, I. DA **Educação e novas tecnologias**: um repensar. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2008.

COSTA, Celso. EaD Pública. (2008). Disponível em <<http://www.eadbrasil.com/categorias/debates/>>. Acesso em 23 nov 2010.

ESTADO DO PARANÁ. **Decreto nº. 18.111**, de 28 de janeiro de 1970. Disponível em <<http://www.cidadao.pr.gov.br/modules/catasg/catalogo.php?servico=598>>. Acesso em 13 dez 2010.

Lei nº. 6.034, de 6 de novembro de 1969. Disponível em <<http://www.cidadao.pr.gov.br/modules/catasg/catalogo.php?servico=598>>. Acesso em 13 dez 2010.

Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em 13 dez 2010.

LITWIN, Edith. **Educação a Distância**: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ; Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAN, José Manuel. As múltiplas formas do aprender. **Atividades & Experiências**, Julho 2005. Disponível em <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/positivo.pdf>>. Acesso em 12 nov 2010.

MEDEIROS, Marilú Fontoura de et al. Teacher's Capacitation For The Organization Of The Learning Environment. In: **20 th World Conference on Open Learning and Distance Education**. April,3-5, Düsseldorf, 2001. SessionPoster. Disponível em <http://pesquisa.ead.pucrs.br/Artigos/Publicados/2001/Dusseldorf/Dusseldorf_TeacherCapacitaion_poster.v.asp>. Acesso em 13 dez 2011.

MEDEIROS, Marilú Fontoura de; MEDEIROS, Gilberto Medeiros de; PERNIGOTTI, Joyce M.; VARGAS, Rubem M. F.; COLLA, Anamaria L.; HERRLEIN, Maria Bernadette P.; FRANCIOSI, Beatriz R. **Ambientes virtuais de aprendizagem**: o desafio de novos traçados na produção do conhecimento como criação. VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa - RIBIE - Vigo- Espanha, 2002.

NEDER, Maria Lucia Cavalli; POSSARI, Lucia Helena. **V Oficina para produção de material impresso**. (2001). In: MARTINS, Onilza Borges (Org.). Curso de formação em educação a distância: Educação e comunicação em educação a distância. Módulo 3, Curitiba: UNIREDE, 2001. p. 139-189.

NEDER, Maria Lucia Cavalli. **A formação do professor à distância**: diversidade como base conceitual. [Tese]. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

_____. O texto como base para a comunicação em EAD. In: MARTINS, Onilza Borges (Org.). **Curso de formação em educação a distância**: educação e comunicação em educação a distância. Módulo 3, Curitiba: UNIREDE, 2001. p. 96-117.

PROINFO: Informática e Formação de Professores/Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério de Educação, SEED, 2000, Vols 1 & 2, **Série de Estudos – Educação a Distância**, v. 13.

Portaria nº. 652, de 16 de março de 2004, publicada em 17/3/2004 Disponível em <http://www.ise.unimontes.br/cead/pdf/Cursos_Superiores_a_Distancia.pdf>. Acesso em 10 dez 2010.

Portarias Normativas 1 e 2, de 11 de janeiro de 2007, Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Ano CXLIV nº. 8 Seção I Página 7 Brasília – quinta-feira 11 de janeiro de 2007. Disponível em <<http://www.cpa.uem.br/Download/26jun4-PORT%201-07-MEC.pdf>>. Acesso em 13 dez 2010.

Rocha, H. V. da, et al. (2002). **Projeto TelEduc: Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia para Educação a Distância**. IX Congresso Internacional de Educação a Distância da ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância). http://teleduc.nied.unicamp.br/pagina/publicacoes/premio_abed2002.pdf (22/Maio/2003).

Rocha, H. V. da, Oeiras, J. Y. Y., Freire, F. M. P, Romani, L. A. S. (2001). **Design de ambientes para EaD: (re)significações do usuário**. Anais do IV Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Florianópolis: UFSC, SBC, 84-95. http://teleduc.nied.unicamp.br/pagina/publicacoes/5_ihc2001.pdf (22/Maio/2003).

Romani, L. A. S. (2000). **InterMap: Ferramenta para Visualização da Interação em Ambientes de Educação a Distância na Web**. Dissertação de Mestrado, Campinas, SP: Instituto de Computação, Unicamp. http://teleduc.nied.unicamp.br/pagina/publicacoes/lromani_disser.pdf (24/Fevereiro/2003).

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

- ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e informática**: os computadores na escola. São Paulo: Cortez - Autores Associados, 1988.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: 70, 1977.
- BAIRRAL, M. A. **Tecnologias da informação e comunicação na formação e educação Matemática**. Volume I, Rio de Janeiro: UFRRJ, 2009.
- BECKER, F.; TAGLIEBER, J. E. **A produção do conhecimento e a ação pedagógica**. Educação e Realidade. v. 23, n. 2, p. 63-82, jul/dez, 1998.
- BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 2003.
- BORBA, M. C. As dimensões da Educação Matemática a Distância. In.: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: UFSC, 1998.
- CROCHIK, J. L. **O computador no ensino e a limitação da consciência**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.
- CATAPAN, A. H.; FIALHO, F. A. **A autonomia e sensibilidade na rede**: uma proposta metodológica. Disponível em <<http://www.eps.ufsc.br/disciplinas/fialho/aprenant>>. Acesso em 21 jan. 2002.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CITELLI et al, A. **Outras linguagens na escola**: publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática. São Paulo: Cortez, 2000.
- CHALITA, G. **Educação**: a solução está no afeto. 2. ed. São Paulo: Gente, 2001.
- FRANCO, M. A. **Ensaio sobre as tecnologias digitais da inteligência**. Campinas: Papyrus, 1997.
- FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2005.
- FLAVELL, J. H. **A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget**. 3. ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1988.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JAMBEIRO, O.; RAMOS, F. **Internet e educação a distância**. Salvador: EDUFBA, 2002.

KRAMER, E. A. W. C. et al. **Educação a distância da teoria à prática**. Porto Alegre: Alternativa, 1999.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. São Paulo: Papyrus, 2003.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, Papyrus, 2003b.

LITWIN, E. (org.). **Educação a Distância: temas para o debate de uma nova agenda educativa**. Porto Alegre, Artmed, 2001.

LEVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1998.

LEVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2000.

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

LUCENA, C.; FUKS, H. **A educação na era da Internet**. Rio de Janeiro, Organização Nilton Santos, Clube do Futuro, 2000.

LUCENA, M. **Um modelo de escola aberta na Internet: Kidlink no Brasil**. Rio de Janeiro: Brasport, 1997.

MORAN, J. M. et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas, Papyrus, 2003.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas/SP: Papyrus, 2007.

MARQUES, M. O. **A escola no computador: linguagens rearticuladas, educação outra**. Ijuí: Unijuí, 1999.

NASCIMENTO-SCHULZE, C.; CAMARGO, B. Psicologia social, representações sociais e métodos. **Temas em Psicologia da SBP**, 08(03), p. 287-299, 2000.

POSTMAN, N. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994.

RECORDER, M. J.; ABADAL, E.; CODINA, L. **Informação eletrônica e novas tecnologias**. São Paulo: Summus, 1995.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 5. ed. Rio de Janeiro: São Paulo: Record, 2001.

SANTOS, Arnaldo. **Ensino a distância e tecnologias de informação e-learning**. FCA – Editora de Informática, Lisboa, 2000.

SILVA, C. M. T. da. **Hipermídia na educação**: potencialidades e desafios. Rio de Janeiro, ABT, 26(140): 18-23, jan./mar. 1998.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.

SILVA, E. T. da; FREIRE, F.; ALMEIDA, R. Q. de; AMARAL, S. F. do. **A leitura nos oceanos da Internet**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

TEDESCO, J. C. **Educação e novas tecnologias**: esperança ou incerteza? São Paulo: Cortez, 2004.

ANEXO I

ANEXO I: Dados empíricos plataforma MOODLE UNIDADES I e II referentes à Disciplina de Instrumentação para o Ensino da Matemática I do Curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade EaD da UEPG.

UNIDADE I PRÁTICA DE OFICINAS I

Equações do segundo grau (valor 2 pontos)

Resolva as equações a seguir pelo método de completar quadrados encontrando a raiz positiva da equação. Explique o que deverá ser feito para se obter as duas raízes sem utilizar a fórmula de Bháskara.

$$x^2 + 10x + 16 = 7$$

$$x^2 + bx + 9 = 0$$

$$x^2 + 4x + c = 0$$

$$x^2 + bx + c = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

As respostas dos alunos às questões e os comentários e notas dos tutores estarão codificados abaixo. As análises do professor formador estão num quadro lateral.

1-ALC

$$x^2+10x+16=7$$

$$x^2+10x=-9$$

$$x^2+10x+25=-9+25$$

$$(x+5)^2=$$

$$x+5=4 \quad x+5=-4$$

$$x=4-5 \quad x=-4-5$$

$$x'=-1 \quad x''=-9$$

$$x^2+bx+9=0$$

$$x^2+bx+b^2/4=b^2/4 -9 \text{ (m.m.c)}$$

$$b/2+x=$$

$$b/2 + x= b-9$$

$$x'= b-9 - b/2$$

$$x'= b-9$$

$$x''=-b+9-b/2$$

$$x''= -3b+9$$

$$x^2 + 4x + c = 0$$

$$x^2+4x +4=-c$$

$$(x+2)^2=$$

$$x+2= + 2$$

$$x'= +2 - 2$$

$$x'=- -2-2$$

$$x''=- -4$$

$$x^2+bx+c=0$$

$$x^2+bx+b^2/4=b^2/4 - c$$

$$(b/2+ x)^2=$$

$$b/2+x= b-c$$

$$x'=b-c-b/2 \text{ (m.m.c)}$$

$$x'= b-c$$

$$x''= -b+c-b/2 \text{ (m.m.c)}$$

$$x''= -3b+c$$

$$ax^2+bx + c=0$$

$$ax^2+bx+b^2/4=-c +b^2/4 \text{ (m.m.c)}$$

$$(ax+b/2)^2=-c+b-b/2$$

$$ax = -c-b$$

TAC- ALC

A resposta apresentada pelo aluno no item b não esta correta.O aluno iniciou utilizando o método de completar quadrados, no entanto errou ao extrair a raiz quadrada de $\frac{b^2}{4} - 9$. No item c o aluno também erra ao utilizar o método de completar quadrados, acrescentando o termo que completa o quadrado a um dos lados da igualdade e, substituindo o valor de $-c$, isolado do outro lado da igualdade por 4 sem nenhuma lógica. Na resposta do item d o aluno também aplica o método de completar quadrados e, de forma idêntica ao primeiro exercício erra ao extrair a raiz quadrada de $\frac{b^2}{4} - c$, obtendo $b - c$ e utilizando esse resultado até o 4.

Final. Comete adiante outros erros de matemática básica $x'=b-c-b/2$ tira o m.m.c e elimina o denominador, obtendo $x'= b-c$ ao invés de $x' = b-2c/2$. O comentário do tutor frente aos erros do aluno limitou-se a um "Ok, LC" e uma atribuição de nota integral. Nesse caso percebe-se a compreensão do aluno do método apresentado no material didático, mas os erros de matemática básica cometidos pelos alunos. Seu papel como frente à interação entre s e objeto de conhecimento possibilitada pelo MD disponibilizado deveria ser o de destacar o acerto do procedimento e evidenciar os erros de matemática básica cometidos pelo aluno. Dessa forma ele estaria motivando o aluno, elevando sua auto-estima e sua capacidade de leitura, estudo e compreensão.

$$x' = -c - b/a$$

$$x'' = c + b/a$$

TAC

Valor da nota: 2/2

Comentário do(a) tutor(a):

Ok!

2-AAT

Valor da nota: 0/2

Comentário do(a) tutor(a):

TLC Sem comentários.

TLC-AAT

O aluno não apresenta respostas para o exercício e o tutor não verifica se ele não respondeu por que não compreendeu o conteúdo apresentado no livro didático ou se o motivo foi de outra natureza, como por exemplo, desistência.

3-AJB

EXERCÍCIOS:

$$x^2 + 10x + 16 = 7$$

$$x^2 + 10x = -9$$

$$x^2 + 10x + 25 = -9 + 25$$

$$(x + 5)^2 = \sqrt{16}$$

$$x + 5 = \pm 4$$

$$x + 5 = 4$$

$$x = 4 - 5 = -1$$

$$x = -4 - 5 = -9$$

$$x^2 + bx + 9 = 0$$

$(x+3)^2$, implica que $b=6$

$$x = 4 - 5 = -1$$

$$x = -4 - 5 = -9$$

$$x^2 + 4x + c = 0$$

$$c = 4 \div 2 = 2 \times 4 \div 2 = 2 \times 2 = 4$$

$$x^2 + 4x + 4 = 0$$

$$x + 2 = 0$$

$$x = -2$$

$$x^2 + bx + c = 0$$

para $b=6$, será $c=9$

$$x+3=0$$

$$x = -3$$

$ax^2 + bx + c = 0$ divide toda equação por a $x^2 + bx/a + c/a = 0$

soma-se e substitui o termo $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ para completar quadrado

$$x^2 + 2bx/2a + (b/2a)^2 - (b/2a)^2 + c/a = 0$$

$$x^2 + 2bx/2a + (b/2a)^2 = (b/2a)^2 - c/a$$

$$(x + b/2a)^2 = (b/2a)^2 - c/a = b^2 - 4ac/4a^2 = \Delta / 4a^2$$

TFR

Valor da nota: 1/2

Comentário do(a) tutor(a):

Você não pode atribuir valores para b como fez no segundo exercício; Você deve resolver como resolveu o último exercício. Suas equações não estão aparecendo. Você pode refazer a atividade.

4-ACA

Resolva as equações a seguir pelo método de completar quadrados encontrando a raiz positiva da equação. Explique o que deverá ser feito para se obter as duas raízes sem utilizar a fórmula de Bhaskara.

$$x^2 + 10x + 16 = 7$$

$$x^2 + bx + 9 = 0$$

$$x^2 + 4x + c = 0$$

$$x^2 + bx + c = 0$$

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Solução

1- Encontrar as raízes da equação $x^2 + 10x + 16 = 7$ pelo método de completar quadrados.

1º Passo: Dividimos todos os termos da equação pelo coeficiente de x^2 .

$$\frac{x^2 + 10x + 16 = 7}{1}$$

2º Passo: Isolamos o termo independente.

$$x^2 + 10x = -16 + 7$$

$$x^2 + 10x = -9$$

3º Passo: Somamos aos dois lados da equação um número capaz de transformar o 1º membro em um quadrado perfeito. Para isso, elevamos ao quadrado a metade do coeficiente de x e somamos aos dois lados da equação.

$$10 \div 2 = 5 \leftrightarrow 5 \times 5 = 25$$

$$x^2 + 10x + 25 = 25 - 9$$

$$x^2 + 10x + 25 = 16$$

$$(x + 5)^2 = 16$$

4º Passo: Observamos que o primeiro membro é um quadrado perfeito. Extraímos a raiz quadrada dos dois membros e isolamos x .

$$\sqrt{(x + 5)^2} = \sqrt{16}$$

$$x + 5 = 4$$

$$x = 4 - 5 = -1$$

$$x = -4 - 5 = -9$$

TEG-ACA

No caos do aluno ACA é possível verificar que houve perfeita compreensão do conteúdo proposto, com apresentação de detalhes nas soluções apresentadas. Nesse caso caberia ao tutor palavras de incentivo e uma associação à apresentação do método no livro didático e nos arquivos em Power Point disponibilizados. O tutor, no entanto, não faz nenhum comentário para as soluções apresentadas.

2 - Encontrar as raízes da equação $x^2 + bx + 9 = 0$ pelo método de completar quadrados.

1º Passo: Dividimos todos os termos da equação pelo coeficiente de x^2 .

2º Passo: Isolamos o termo independente.

$$x^2 + bx = -9$$

3º Passo: Somamos aos dois lados da equação um número capaz de transformar o 1º membro em um quadrado perfeito. Para isso, elevamos ao quadrado a metade do coeficiente de x e somamos aos dois lados da equação.

$$b \div 2 = b / 2 = (b / 2)^2 = b^2 / 4$$

$$x^2 + bx + b^2 / 4 = -9 + b^2 / 4$$

$$(x + b / 2)^2 = -9 + b^2 / 4$$

4º Passo: Observamos que o primeiro membro é um quadrado perfeito. Extraímos a raiz quadrada dos dois membros e isolamos x .

$$\sqrt{(x + b / 2)^2} = \sqrt{-9 + b^2 / 4}$$

$$x + b / 2 = (-3 + b / 2)$$

$$x = \pm (-3 + b/2 - b/2)$$

$$x = -3$$

$$x = 3$$

3- Encontrar as raízes da equação $x^2 + 4x + c = 0$ pelo método de completar quadrados.

1º Passo: Dividimos todos os termos da equação pelo coeficiente de x^2 .

$$x^2 + 4x + c = 0 / 1$$

2º Passo: Isolamos o termo independente.

$$x^2 + 4x = -c$$

3º Passo: Somamos aos dois lados da equação um número capaz de transformar o 1º membro em um quadrado perfeito. Para isso, elevamos ao quadrado a metade do coeficiente de x e somamos aos dois lados da equação.

$$4: 2 = 2$$

$$2 \times 2 = 4$$

$$x^2 + 4x + 4 = -c + 4$$

$$(x + 2) = c + 4$$

4º) Passo: Observamos que o primeiro membro é um quadrado perfeito. Extraímos a raiz quadrada dos dois membros e isolamos x.

$$\sqrt{(x + 2)} = \sqrt{-c + 4}$$

$$x + 2 = \sqrt{-c + 4}$$

$$x = \pm (\sqrt{-c + 4} - 2)$$

$$x = \pm (\sqrt{-c + 4} - 2)$$

$$x = \pm (\sqrt{-c + 2} - 2)$$

$$x = \sqrt{-c}$$

$$x = -\sqrt{-c}$$

4-Encontrar as raízes da equação $x^2 + bx + c = 0$ pelo método de completar quadrados.

1º Passo: Dividimos todos os termos da equação pelo coeficiente de x^2 .

$$x^2 + bx + c = 0 / 1$$

2º Passo: Isolamos o termo independente.

$$x^2 + bx = -c$$

3º Passo: Somamos aos dois lados da equação um número capaz de transformar o 1º membro em um quadrado perfeito. Para isso, elevamos ao quadrado a metade do coeficiente de x e somamos aos dois lados da equação.

$$b:2 = b/2 = (b/2)^2 = b^2/4$$

$$x^2 + bx + b^2/4 = -c + b^2/4$$

$$(x + b/2)^2 = -c + b^2/4$$

4º) Passo: Observamos que o primeiro membro é um quadrado perfeito. Extraímos a raiz quadrada dos dois membros e isolamos x.

$$\sqrt{(x + b/2)^2} = \sqrt{-c + b^2/4}$$

$$x + b/2 = (\sqrt{-c + b^2/4})$$

$$x = \pm ((\sqrt{-c + b^2/4} - b/2))$$

$$x = \sqrt{-c}$$

$$x = -\sqrt{-c}$$

5-Encontrar as raízes da equação $ax^2 + bx + c = 0$ pelo método de completar quadrados.

1º Passo: Dividimos todos os termos da equação pelo coeficiente de x^2 .

$$ax^2 + bx + c = 0 / a$$

2º Passo: Isolamos o termo independente.

$$x^2 + bx/a = -c/a$$

3º Passo: Somamos aos dois lados da equação um número capaz de transformar o 1º membro em um quadrado perfeito. Para isso, elevamos ao quadrado a metade do coeficiente de x e somamos aos dois lados da equação.

$$b/a :2 = b/a \cdot 1/2 = (b/2a)^2 = b^2/4a$$

$$x^2 + bx/a + b^2/4a^2 = -c/a + b^2/4a^2$$

$$(x + b/2a)^2 = -c/a + b^2/4a^2$$

4º) Passo: Observamos que o primeiro membro é um quadrado perfeito. Extraímos a raiz quadrada dos dois membros e isolamos x.

$$\sqrt{(x + b/2a)^2} = \sqrt{-c/a + b^2/4a^2}$$

$$x + b/2a = (\sqrt{-c/a + b^2/4a^2})$$

$$x = \sqrt{-c/a}$$

$$x = -\sqrt{-c/a}$$

TEG

Valor da nota: 2/2

Comentário do(a) tutor(a): sem comentários.



5. AAA

EXERCÍCIOS:

A) $x^2 + 10x + 16 = 7$

$x^2 + 10x = 7 - 16$

$x^2 + 10x = -9$

$x^2 + 10x + 25 = -9 + 25$

$\sqrt{(x + 5)^2} = \sqrt{16}$

$x + 5 = +4$

$x' = 4 - 5$

$x' = -1$

$x'' = -4 - 5$

$x'' = -9$

B) $x^2 + bx + 9 = 0$

$x^2 + bx = -9$

$x^2 + bx + b^2/4 = -9 + b^2/4$

$(x + b/2)^2 = -9 + b^2/4$

$x' = -3 + b/2 - b/2$

$x' = -3$

$x'' = 3 - b/2 - b/2$

$x'' = 3 - 2b/2$

$x'' = 3 - b$

C) $x^2 + 4x + c = 0$

$x^2 + 4x = -c$

$x^2 + 4x + 4 = -c + 4$

$(x + 2)^2 = 4 - c$

$\sqrt{(x + 2)^2} = \sqrt{4 - c}$

$x + 2 = 2 - \sqrt{c}$

$x = 2 - 2 - \sqrt{c}$

$x' = -\sqrt{c}$

$x'' = \sqrt{c}$

D) $x^2 + bx + c = 0$

$x^2 + bx = -c$

$x^2 + bx + b^2/4 = -c + b^2/4$

$(x + b/2)^2 = \frac{\sqrt{b^2}}{4} - \sqrt{c}$

$\sqrt{2} = b/2 - \sqrt{c}$

$x = -b/2 + b/2 - \sqrt{c}$

$x' = -\sqrt{c}$

$x'' = \sqrt{c} - b$

E) $ax^2 + bx + c = 0$

$ax^2 + bx = -c$

$ax^2 + bx + b^2/4 = -c + b^2/4$

$(x + b/2)^2 = b^2/4 - c$

$x + b/2 = b/2 - \sqrt{c}$

$x' = b/2 - b/2 \sqrt{\frac{b^2}{4} - c}$

$x' = -\sqrt{c}$

$x'' = \sqrt{c}$

TFR

Valor da nota: 1/2

Comentário do(a) tutor(a):

Sua atividade está quase correta. Preste atenção no segundo membro das equações dos itens b em diante.

Você deve colocar tudo dentro da mesma raiz. Para receber a nota você deverá refazer e reenviar.



6. ACP

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida 16 e o termo $10x$ por um retângulo de lados de medida x e 10 , x^2 representa a área deste quadrado e $10x$ a área do retângulo, $10x$ pode ser dividido por duas partes iguais. O quadrado fica com lado $(x+5)$ e área $(x+5)^2$ área inicial $x^2+10x+16=7$ $x^2+10x+16=7-16(-1) = (x+5)^2=9$ $x= 3-5 = -2$

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida 9 o termo bx por um retângulo de lados de medidas x e b , x^2 representa a área deste quadrado e bx a área do retângulo, bx pode ser dividido por duas partes iguais. O quadrado fica com lado $(x+b)$ e área $(x+b)^2$ área inicial $x^2+bx+9=0$ $x^2+bx+9=0+9 = (x+b)^2 = 9-b=$ $xb= 3$

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida c o termo $4x$ por um retângulo de lados de medidas x e 4 , x^2 representa a área deste quadrado e $4x$ a área do retângulo, $4x$ pode ser dividido por duas partes iguais. O quadrado fica com lado $(x+2)$ e área $(x+2)^2$ área inicial $x^2+4x+c=0$ $x^2+4x+c=0+c = (x+2)^2 = 4-c$ $x= 2$

O termo x^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida c o termo bx por um retângulo de lados de medidas x e b , x^2 representa a área deste quadrado e bx a área do retângulo, a área inicial $x^2+bx+c=0$ $x^2+bx=-c$

O termo ax^2 pode ser representado por um quadrado de lado de medida c o termo bx por um retângulo de lados de medidas x e b , ax^2 representa a área deste quadrado e bx a área do retângulo, a área inicial $ax^2+bx+c = 0$ $ax^2+bx=-c$

TLS

Valor da nota: 0/2

Comentário do(a) tutor(a):

Esta resposta não esta correta e teria que fazer para cada uma das equações. Ok.

7. ACC

EXERCÍCIOS:

$$1) x^2 + 10x + 16 = 7$$

$$x^2+10x+25=7-16+25$$

$$x^2+10x+25=16$$

$$(x+5)^2=16$$

$$X+5=\sqrt{16}$$

$$X+5=+4$$

$$X' = +4-5 = -1$$

$$X'' = -4-5 = -9$$

$$2) x^2+bx+9=0$$

$$x^2+bx+(b/2)^2=-9+(b/2)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = -9 + \frac{b^2}{4}$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = \frac{36 + b^2}{4}$$

$$x + \frac{b}{2} = \sqrt{\frac{-(36) + b^2}{4}}$$

$$x = \frac{\sqrt{b^2 - 36}}{2} - \frac{b}{2}$$

$$x = \frac{-(b) \pm \sqrt{b^2 - 36}}{2}$$

$$3) x^2 + 4x + c = 0$$

$$\left(x^2 + 4x + \left(\frac{4}{2}\right)^2\right) = -c + \left(\frac{4}{2}\right)^2$$

$$(x+2)^2 = -c+4$$

$$x+2 = \sqrt{4-c}$$

$$x = -2 \pm \sqrt{4-c}$$

$$4)x^2 + bx + c = 0$$

$$x^2 + bx + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = -c + \left(\frac{b}{2}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2}\right)^2 = -c + \frac{b^2}{4}$$

$$x + \frac{b}{2} = \sqrt{-(c) + \frac{b^2}{4}}$$

$$x = \sqrt{\frac{-4ac+b^2}{4}} - \frac{b}{2}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4c}}{2}$$

$$5)ax^2 + bx + c = 0$$

$$a\left(x^2 + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a}\right) = 0 \text{ p/ } a \neq 0$$

$$\left(x^2 + \frac{bx}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$\left(x^2 + \frac{bx}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-(4)ac+b^2}{4a^2}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

TMN

Valor da nota: 2/2

Comentário do(a) tutor(a):

Muito bem.

8. ASS

EXERCÍCIOS:

$$x^2+bx+c=0 \quad x^2+bx+b^2/4+C=B^2/4 \quad (x+b/2)^2+c=b^2/4 \quad (x+b/2)^2=b^2/4-C$$

$$(x+b/2)^2=(b^2-4c/4) \quad X+b/2= \text{ e diferente riz } b^2-4c/4 \quad -(b^2)/2 \text{ diferente riz } b^2-4c/2.$$

$$ax^2+bx+9=0 \quad x^2+bx+b^2/4+9(b/2)^2 \quad (x+b/2)^2+9=b^2/4 \quad (x+b/2)^2=b^2/4-9$$

$$x+b/2=\text{dif raiz } b^2-9/4 \quad X=-(b)/2 \text{ dif raiz } b^2-9/2$$

$$x^2+10x+16=7 \quad x^2+10x+b^2/4+16=7(b/2)^2 \quad (x+b/4)^2=b^2-16-7 \quad (x+b/40)^2=(b^2-23/4) \quad x+b/40= \text{ dif raiz } b^2-23/4= -(b)\text{dif } b^2-23/10$$

TLS

Valor da nota: 1/2

Comentário do(a) tutor(a):

Reveja novamente estes cálculos na questão n. 2 você não tira a raiz quadrada de 9 já que você deixou tudo dentro da raiz. $(ax^2+bx+9=0)$. $x^2+bx+c=0$ chega na fórmula de baskara. $x^2+10x +16=7$ não encontrei esta pergunta.

9. ANS

Exercícios: sem exercícios

TPK

Valor da nota: 0/2

Comentário do(a) tutor(a): sem comentários

10. ALH

EXERCÍCIOS:

$x^2 + 10x - 16 = 7$ somando 9 nos dois membros temos:

$$x^2 + 10x + 16 + 9 = 7$$

$x^2 + 10x + 25 = 16$ Os três primeiros termos formam um quadrado perfeito.

$$(x + 5)^2 = 16$$

$$x + 5 \pm \sqrt{16}$$

$$x + 5 = \pm 4$$

$$x_1 = -(4) - 5 \Rightarrow x_1 = -(9)$$

$$x_2 = 4 - 5 \Rightarrow x_2 = -(1)$$

$x^2 + bx + 9 = 0$ somando $\frac{b^2}{4}$ nos dois membros temos:

$$x^2 + bx + \frac{b^2}{4} = \frac{b^2}{4} - 9$$

$(x + \frac{b}{2})^2 = \frac{b^2}{4} - 9$ Os três primeiros termos formam um quadrado perfeito.

$$(x + \frac{b}{2})^2 = \frac{(b^2 - 36)}{4}$$

$$x + \frac{b}{2} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 36}}{2}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 36}}{2}$$

$x^2 + 4x + c = 0$ somando 4 nos dois membros temos:

$$x^2 + 4x + 4 = 4 - c$$

$(x + 2)^2 = 4 - c$ Os três primeiros termos formam um quadrado perfeito.

$$x + 2 = \sqrt{4 - c}$$

$$x = -(2) \pm \sqrt{4 - c}$$

$x^2 + bx + c = 0$ somando $\frac{b^2}{4}$ nos dois membros temos:

$$x^2 + bx + \frac{b^2}{4} = \frac{b^2}{4} - c$$

$(x + \frac{b}{2})^2 = \frac{b^2}{4} - c$ Os três primeiros termos formam um quadrado perfeito.

$$(x + \frac{b}{2})^2 = \frac{(b^2 - 4c)}{4}$$

$$x + \frac{b}{2} = \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4c}}{2}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4c}}{2}$$

$ax^2 + bx + c = 0$ somando $\left(\frac{b}{2a}\right)^2$ nos dois membros temos:

$$x^2 + \frac{bx}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$$

$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2$ Os três primeiros termos formam um quadrado perfeito.

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{-(4)ac + b^2}{4a^2}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{\sqrt{-(4)ac + b^2}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

TMS

Valor da nota: 2/2

Comentário do(a) tutor(a): Parabéns, sua atividade ficou ótima.

Fatoração de grandezas discretas (valor 4 pontos)

Resolva os problemas a seguir e envie o arquivo com as respostas.

Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$ e _____ balas por pacote a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + \underline{\quad})(x + \underline{\quad})$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

Problema 2

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$ e _____ balas por pacote a mais que no início, logo $x + \underline{\quad}$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + \underline{\quad})(x + \underline{\quad})$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

Problema 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o

número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo x _____ e _____ balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo x _____. Pode-se afirmar que momento existem $(x \text{ } ____)(x \text{ } ____)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

Problema 4

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão _____. Represente em desenho a situação.

Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é _____. Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo x _____ e _____ balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo x _____. Pode-se afirmar que momento existem $(x \text{ } ____)(x \text{ } ____)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

1. AJB

EXERCÍCIOS:

Resolva os problemas a seguir e envie o arquivo com as respostas.

Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 _____. Represente em desenho a situação.

000000 000000 000000

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2+4x+4 _____. Represente em desenho a situação.

000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 0000

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000

Foi possível organizar _____3_____ pacotes a mais que no início, logo $x + \text{ } ____3____ e \text{ } ____1____ balas por pacote a mais que no início, logo $x + \text{ } ____1____ . Pode-se afirmar que momento existem $(x + 3____)(x + ____1____)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença x^2+4x+4 antes da reorganização.$$

Problema 2

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 _____. Represente em desenho a situação.

0000000

Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2+5x+6 _____. Represente em desenho a situação.

0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 000000

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

000000000 000000000 000000000 000000000 000000000 000

Foi possível organizar 4 _____ pacotes a mais que no início, logo $x + 4$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $x + 2$ é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 + 5x + 6$ antes da reorganização.

Problema 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

000000 000000 000000 000000

Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 3x + 2$. Represente em desenho a situação.

000000 000000 000000 000000 000000 000000 000000 00

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

00000000 00000000 00000000 00000000 00000000 000000000

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar 1 _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo $x + 1$ e 2 balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo $x + 2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 1)(x + 2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 3x + 2$ antes da reorganização.

Problema 4

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

000000000 000000000 000000000 000000000

Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 2x - 8$. Represente em desenho a situação.

000000000 000000000 0

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar 1 _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo $x - 1$ e 3 balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo $x - 3$. Pode-se afirmar que momento existem $(x - 1)(x - 3)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 2x - 8$ antes da reorganização.

TAP

Valor da nota: 2/4

Comentário do(a) tutor(a):

Parcialmente correta.

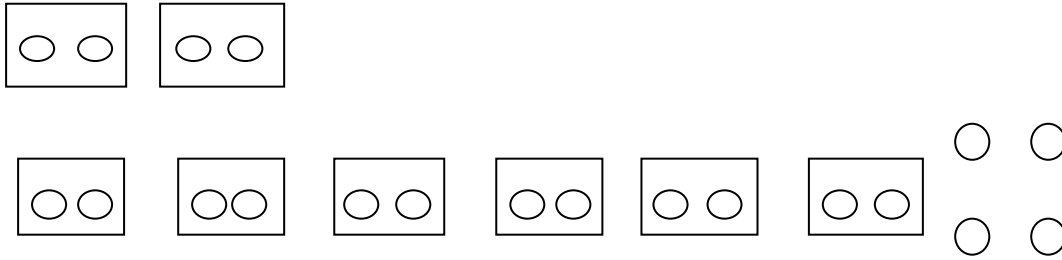
2. AFC

EXERCÍCIOS:

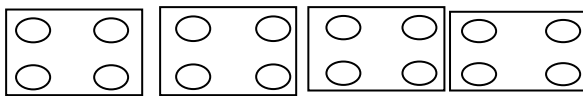
Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 + 4x + 4$. Represente em desenho a situação.



Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

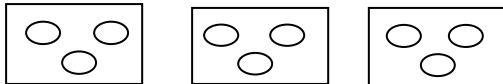


Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x + 2$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $x + 2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 + 4x + 4$ antes da reorganização.

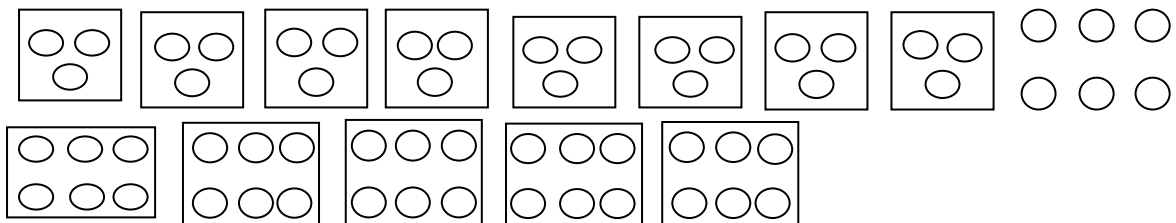
Problema 2

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 + 5x + 6$. Represente em desenho a situação.



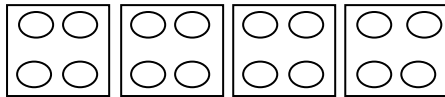
Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.



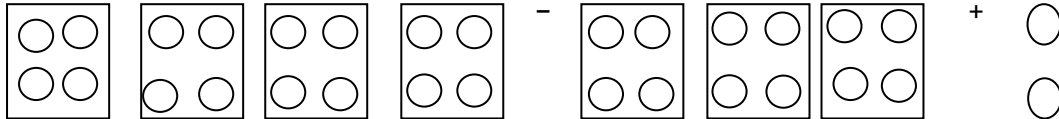
Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x + 2$ e 3 balas por pacote a mais que no início, logo $x + 3$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 3)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 + 5x + 6$ antes da reorganização.

Problema 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.



Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 3x + 2$. Represente em desenho a situação.



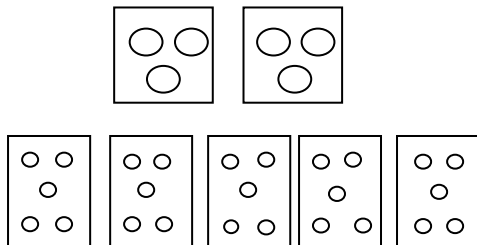
Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar 2 pacotes a menos que no início, logo $x - 2$ e 1 bala por pacote a menos que no início, logo $x - 1$. Pode-se afirmar que momento existem $(x - 2)(x - 1)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 3x + 2$ antes da reorganização.

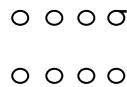


Problema 4

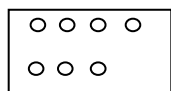
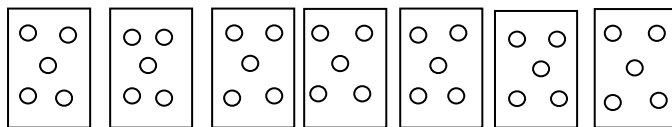
Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.



Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 2x - 8$. Represente em desenho a situação.



Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.



Foi possível organizar - 4 pacotes que no início, logo $x - 4$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $x + 2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x - 4)(x + 2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 2x - 8$ antes da reorganização.

TDW

Valor da nota: 3/4

Comentário do(a) tutor(a):

As respostas dessa tarefa estão todas corretas. No entanto, pedia também para fazer um desenho que representasse as situações. Observe que logo após o enunciado diz: REPRESENTE EM DESENHO A SITUAÇÃO.

3. ASS

EXERCÍCIOS:

PROBLEMAS

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas é que houvesse tantos pacotes quantas balas por pacotes. Chamando de X o número da bala dentro de cada pacote e de X o número de pacote podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão X^2 . Represente em desenho a situação.

OO

OO

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $4x + 4$. Represente em desenho a situação.

OOOO

OOOO

+4 balas avulsas que irei representar soltas, OOOO. Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho,

OOOO

OOOO

OOOO

OOOO

OOOO

OOOO

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar 1 pacote a mais que no início, logo $x + 4$ e 4x balas por pacote que no início, logo $x + 4$. Pode-se afirmar que momento existe $(x + 1)(x + 4)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença, $X^2 + 4x + 4$. antes da reorganização.

PROBLEMA 2

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvesse tanto pacote quanto balas por pacote. Chamamos de X o número das balas dentro de cada pacote e de X o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão X^2 . Represente em desenho a situação.

OO

OO

Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $5X + 6$. Represente em desenho a situação.

OOOOO
 OOOOO + OOOOOO BALAS AVULSAS.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizada de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

$$X^2+5X+6$$

Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $X+2$ e $X+3$ balas por pacote a mais que no início, logo $X+3$. Pode-se afirmar que momento existem $(x+2)(x+3)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença X^2+5X+6 antes da reorganização

PROBLEMA 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvesse tantos pacotes quantas balas por pacote. Chamamos de X o número de balas dentro de cada pacote e de X o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão X^2 . Represente em desenho a situação.

OO
 OO

Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número y total de balas no momento é $-3X+2$. Represente em desenho a situação

OOO
 OOO

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar 3 pacotes a menos que no início, logo $X-2$ e -3 balas por pacotes amenos que no inicio, logo -3 . Pode-se afirmar que momento existe $(x-3)(x+2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença X^2-3X+2 antes da reorganização.

PROBLEMA 4

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvesse tantos pacotes e quantas balas por pacote. Chamamos de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão X^2 . Represente em desenho a situação.

OO
 OO

Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $-2-8$. Represente em desenho a situação.

OOOO
 OOOO
 OOOO
 OOOO - OOOO OOOO BALAS AVULSAS;

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para sem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação;

OOOO
 OOOO

Foi possível organizar 8 pacotes a menos que no início logo $x-2$ e -8 balas por pacote a menos que no início, logo $x-2$. Pode-se afirmar que momento existe $(x-2)(x-2)$ balas no total que é igual ao número

de balas expresso pela sentença x^2-2-8 antes da reorganização.

TLS

VALOR DA NOTA: 1/4

COMENTÁRIO DO(A) TUTOR(A):

POR FAVOR VERIFIQUE AS QUESTÕES 1 , 3 E 4 PODERÁ CORRIGIR E MANDAR

NOVAMENTE.

SEGUE I EXEMPLO

Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é : x^2+4x+4 . Represente em desenho a situação.

Todas as balas forma retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar $x+2$ pacotes a mais que no início, logo $x+2$ e $x+2$ balas por pacote a mais que no início, logo $x+2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x+2)(x+2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença x^2+4x+4 antes da reorganização.



4. APA

EXERCÍCIOS: sem exercícios

TLB

Valor da nota: 0/4

Comentário do(a) tutor(a):

Deixou de fazer.



5. AAB

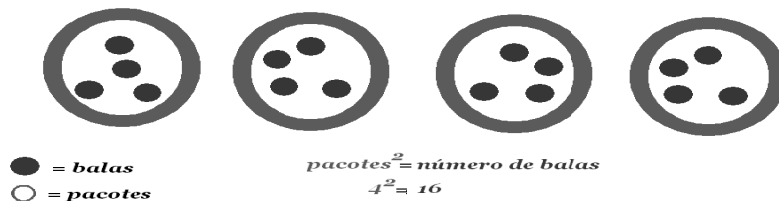
EXERCÍCIOS:

Problema 1

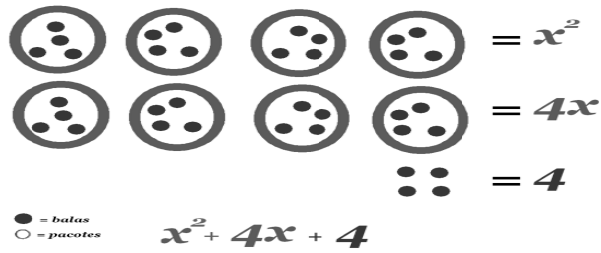
Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão, x^2 .

Represente em desenho a situação.

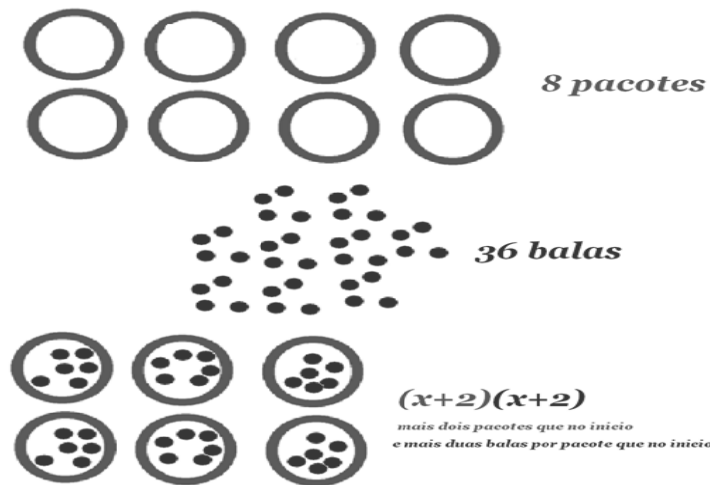
Exemplo 4 pacotes =



Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2+4x+4 . Represente em desenho a situação.



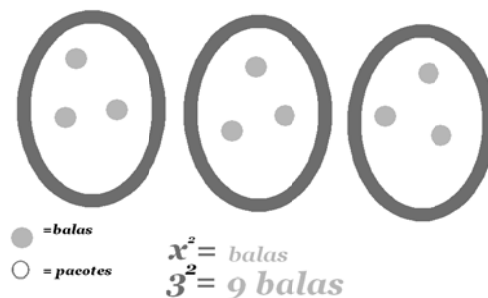
Todas as balas forma retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.



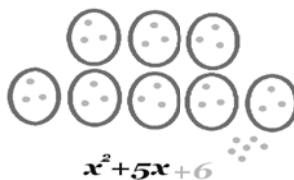
Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x+2$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $x+2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x+2)(x+2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença x^2+4x+4 antes da reorganização.

Problema 2

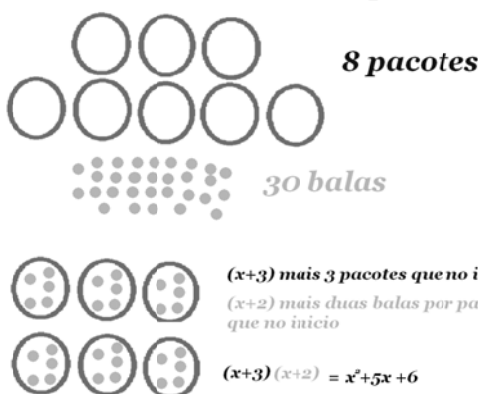
Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.



Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2+5x+6 . Represente em desenho a situação.



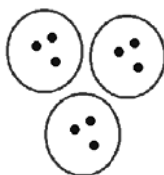
Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.



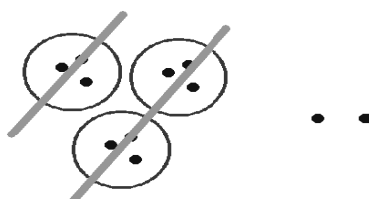
Foi possível organizar 3 pacotes a mais que no início, logo $(x+3)$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $(x+2)$. Pode-se afirmar que momento existem $(x+3)(x+2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença x^2+5x+6 antes da reorganização.

Problema 3

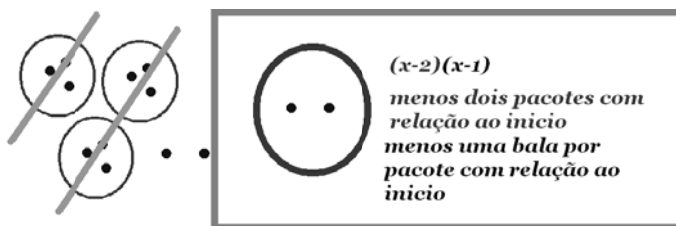
Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.



Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2-3x+2 . Represente em desenho a situação.



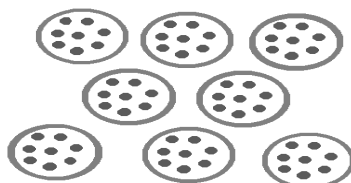
Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.



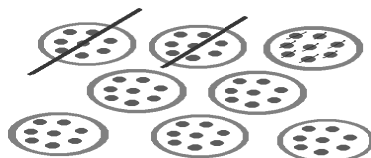
Represente em desenho a situação. Foi possível organizar $x-2$ pacotes a menos que no início, logo $x-2$ e 1 balas por pacote a menos que no início, logo $x-1$. Pode-se afirmar que momento existem $(x-2)(x-1)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 3x + 2$ antes da reorganização.

Problema 4

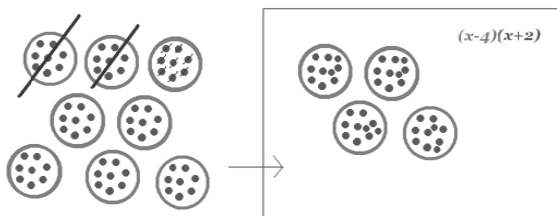
Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.



Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 2x - 8$. Represente em desenho a situação.



Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.



Foi possível organizar 4 pacotes a menos que no início, logo $x-4$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $x+2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x-4)(x+2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 2x - 8$ antes da reorganização.

TJL

Valor da nota: 4/4

Comentário do(a) tutor(a): Parabéns.

6. ASA

EXERCÍCIOS: sem exercícios

TLB

Valor da nota: 0/4

Comentário do(a) tutor(a): Deixou de fazer.

7. AJM

EXERCÍCIOS:

Resolva os problemas a seguir e envie o arquivo com as respostas.

Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

000 000 000

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2+4x+4 . Represente em desenho a situação.

000 000 000 000 000 000 000 000 e 0000 avulsas

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

00000 00000 00000 00000 00000 4 pcts com 5 balas

Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x + 2$ e $x+2$ balas por pacote a mais que no início, logo $x + 2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença x^2+4x+4 antes da reorganização.

Problema 2

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

000 000 000

Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2+5x+6 . Represente em desenho a situação.

000 000 000 000 000 000 000 000 e 000000 balas avulsas

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

000000 000000 000000 000000 000000

Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x + 2$ e $x+3$ balas por pacote a mais que no início, logo $x + 3$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 3)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença x^2+5x+6 antes da reorganização.

Problema 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número de balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

000 000 000

Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é x^2-3x+2 . Represente em desenho a situação.

0 0

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas.

00 00 00 00 00 0

Represente em desenho a situação. Foi possível organizar 3 pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo $x - 3$ e 2 balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo $x + 2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 3x + 2$ antes da reorganização.

Problema 4

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão x^2 . Represente em desenho a situação.

000 000 000

Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é -5 . Represente em desenho a situação.

Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

Foi possível organizar _____ pacotes a (mais ou a menos) que no início, logo x ____ e _____ balas por pacote a (mais ou a menos) que no início, logo x _____. Pode-se afirmar que momento existem $(x \text{ } ____)(x \text{ } ____)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença _____ antes da reorganização.

TLS

VALOR DA NOTA: 2/4

COMENTÁRIO DO(A) TUTOR(A):

QUESTÃO 1 E 2 OK

3 E 4 ERRADAS....

8. AJN

EXERCÍCIOS

PROBLEMA 1

I)


 $x^2 \rightarrow \text{N}^\circ \text{ DE BALAS TOTAIS}$

II)


 $\rightarrow \text{EXPRESSÃO } x^2 + 4x + 4$

III)


 $\rightarrow 2 \text{ PACOTES A MAIS } \rightarrow x + 2$
 $\rightarrow 2 \text{ BALAS A MAIS POR PACOTE } \rightarrow x + 2$
 $\rightarrow (x+2)(x+2) = x^2 + 4x + 4$
PROBLEMA 2

I)


 $x^2 \rightarrow \text{N}^\circ \text{ TOTAL DE BALAS}$

II)


 $\rightarrow \text{EXPRESSÃO } \rightarrow x^2 + 5x + 6$

III)


 $\rightarrow 2 \text{ PACOTES A MAIS } \rightarrow x + 2$
 $\rightarrow 3 \text{ BALAS POR PACOTE A MAIS } \rightarrow x + 3$
 $\rightarrow (x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6$

1 1

PROBLEMA 3

I)

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

 $X^2 \rightarrow N^{\circ}$ TOTAL DE BALAS

II)

x	x
x	x

x	x
x	x

x

\rightarrow EXPRESSÃO $\rightarrow X^2 - 3X + 2$

III)

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

\rightarrow 2 PACOTES A MENOS $\rightarrow X - 2$
 \rightarrow 1 BALA A MENOS POR PACOTE $\rightarrow X - 1$
 $\rightarrow (X - 2)(X - 1) = X^2 - 3X + 2$

PROBLEMA 4

I)

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

 $X^2 \rightarrow N^{\circ}$ TOTAL DE BALAS

II)

x	x
x	x

x	x
x	x

x	x
x	x

\rightarrow EXPRESSÃO $X^2 - 2X - 8$

III)

x	x
x	x
x	x
x	x

x	x
x	x
x	x
x	x

\rightarrow 4 PACOTES A MENOS $\rightarrow X - 4$
 \rightarrow 2 BALAS A MAIS POR PACOTE $\rightarrow X + 2$
 $\rightarrow (X - 4)(X + 2) = X^2 - 2X - 8$

TPK

Valor da nota: 4/4

Comentário do(a) tutor(a): sem comentários

9. AON

EXERCÍCIOS: sem exercícios

TCS

Valor da nota: 0/4

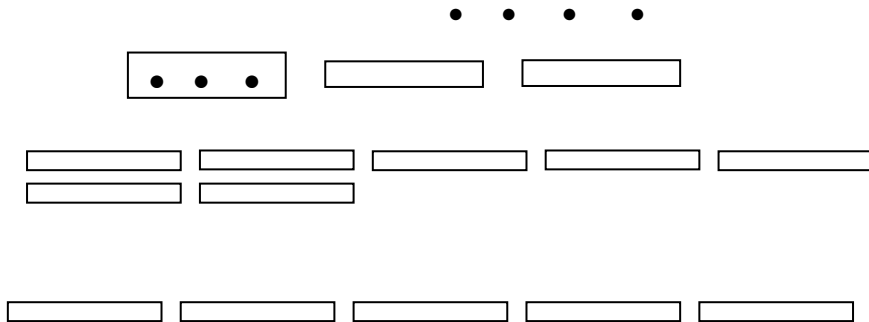
Comentário do(a) tutor(a): Tarefa não realizada.

10. AMA
EXERCÍCIOS

Problema 1

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão $x \cdot x = x^2$. Represente em desenho a situação.

Em seguida acrescentou mais quatro pacotes e mais quatro balas avulsas ao *kit*. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 + 4x + 4$. Represente em desenho a situação.



Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.

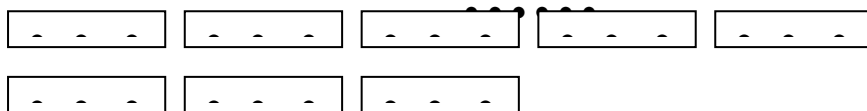
Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x + 2$ e 2 balas por pacote a mais que no início, logo $x + 2$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 2)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 + 4x + 4$ antes da reorganização.

Problema 2

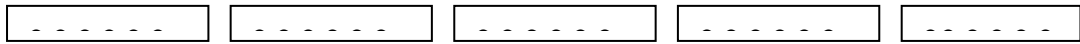
Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número das balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão $x \cdot x = x^2$. Represente em desenho a situação.



Em seguida acrescentou mais cinco pacotes e mais seis balas avulsas ao *kit*. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 + 5x + 6$. Represente em desenho a situação.



Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação.



Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x + 2$ e 3 balas por pacote a mais que no início, logo $x + 3$. Pode-se afirmar que momento existem $(x + 2)(x + 3)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 + 5x + 6$ antes da reorganização.

Problema 3

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão $x \cdot x = x^2$. Represente em desenho a situação.



Em seguida retirou três pacotes e acrescentou mais duas balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 3x + 2$. Represente em desenho a situação.

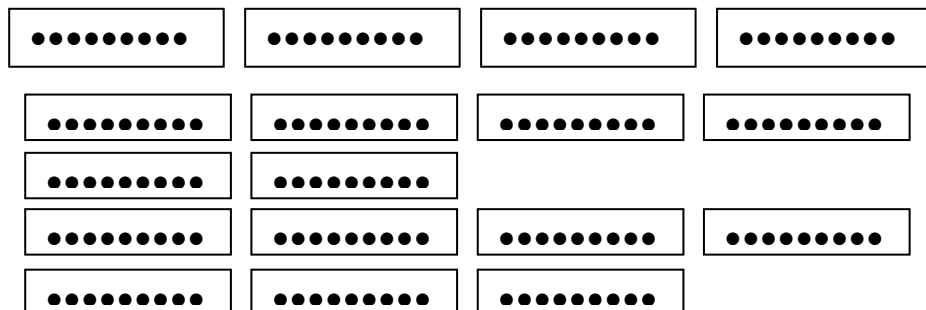


Todas as balas foram retiradas dos pacotes para serem reorganizadas de modo que cada pacote tenha o mesmo número de balas. Represente em desenho a situação. Foi possível organizar 2 pacotes a menos) que no início, logo $x - 2$ e $x-1$ balas por pacote a menos) que no início, logo $x - 1$. Pode-se afirmar que momento existem $(x - 2)(x-1)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 3x + 2$ antes da reorganização.



Problema 4

Um fabricante organizou balas dentro de pacotes de tal forma que cada pacote contivesse o mesmo número de balas e que houvessem tantos pacotes quanto balas por pacote. Chamando de x o número da balas dentro de cada pacote e de x o número de pacotes podemos afirmar que o número total de balas é dado pela expressão $x \cdot x = x^2$. Represente em desenho a situação. Em seguida retirou dois pacotes e oito balas avulsas ao kit. A sentença matemática que expressa o número total de balas no momento é $x^2 - 2x - 8$. Represente em desenho a situação.



Foi possível organizar 2 pacotes a mais que no início, logo $x+2$ e 4 balas por pacote a menos que no início, logo $x-4$. Pode-se afirmar que momento existem $(x+2)(x-4)$ balas no total que é igual ao número de balas expressos pela sentença $x^2 - 2x - 8$ antes da reorganização.

TAP

Valor da nota: 4/4

Comentário do(a) tutor(a): Muito bom.

