

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

Nara Sílvia Tramontina Zukauskas

MODELAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES EM APRENDER GEOMETRIA

Porto Alegre

2012

NARA SÍLVIA TRAMONTINA ZUKAUSKAS

**MODELAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES EM APRENDER GEOMETRIA**

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

Orientadora: Dra Maria Salett Biembengut

PORTO ALEGRE

2012

NARA SILVIA TRAMONTINA ZUKAUSKAS

**MODELAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES EM APRENDER GEOMETRIA**

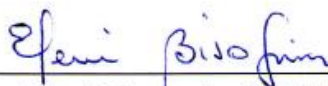
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 29 de março de 2012, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:



Dra. Maria Salett Biembengut Hein (Orientadora - PUCRS)



Dra. Eleni Bisognin (UNIFRA)



Dra. Regina Maria Rabello Borges (PUCRS)

Catálogo na Fonte

Z94m Zukauskas, Nara Sílvia Tramontina
Modelação matemática no ensino fundamental :
motivação dos estudantes em aprender geometria / Nara
Sílvia Tramontina Zukauskas. – Porto Alegre, 2012.
189 f.

Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e
Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

Orientador: Dra Maria Salett Biembengut.

1. Educação - Matemática. 2. Modelos Matemáticos. 3.
Matemática - Ensino. 4. Motivação (Educação). I.
Biembengut, Maria Salett. II.Título.

CDD 372.7

Bibliotecário Responsável
Ginamara Lima Jacques Pinto
CRB 10/1204

***Dedico este trabalho a três
pessoas maravilhosas: meu
marido Alexandre e os meus
filhos Júlio e Aline.***

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir ter forças e perseverança para cursar este mestrado.

Ao meu marido Alexandre pela força, incentivo e compreensão nos muitos momentos bons e também nos difíceis, principalmente naqueles em que tive que me afastar para me dedicar aos estudos.

Aos meus filhos Júlio e Aline pela compreensão nas ausências e incentivo nos momentos de dificuldades.

À direção e aos professores do colégio onde realizei a pesquisa, pela compreensão, disponibilidade e atenção. Em especial, aos estudantes que participaram do projeto, sem os quais a realização desta pesquisa não teria sido concretizada.

A professora, orientadora e amiga Maria Salett Biembengut, por acreditar, por sugerir caminhos, por me fazer romper limites e me fazer sentir capaz de chegar até aqui.

Aos meus sogros Maria Therezinha (in memória) e Joseph Adam pela ajuda, incentivo e apoio no decorrer da caminhada.

Ao meu sobrinho Guilherme pela ajuda paciente sempre que precisei.

A todos os colegas de mestrado, pelo companheirismo e pelos ótimos momentos que vivenciamos durante as aulas e nas confraternizações.

Enfim, expresso os meus especiais agradecimentos a todos os amigos e familiares que me auxiliaram, de forma direta ou indireta, na realização deste trabalho.

RESUMO

A presente dissertação apresenta os resultados de uma pesquisa cujos dados empíricos foram obtidos de uma atividade extra-classe, elaborada e aplicada pela autora desta, utilizando a modelação como método de Ensino com um grupo de 15 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental que participaram como voluntários. O objetivo da pesquisa foi analisar a motivação de estudantes em aprender conteúdos de geometria a partir da atividade de construção de embalagens. A pesquisa teve abordagem qualitativa e tratou-se de um estudo de caso, cujos instrumentos de coleta de dados utilizados foram as avaliações, o diário de campo e duas entrevistas. A abordagem metodológica foi organizada em três etapas: mapa teórico, mapa de campo e mapa de análise. No mapa teórico foram apresentadas as teorias sobre modelagem matemática no Ensino e motivação no Ensino. No mapa de campo ocorreu a elaboração e a aplicação do projeto, e o mapa de análise constituiu-se da análise dos dados obtidos no mapa de campo, fundamentados pelas teorias do mapa teórico. Os dados foram coletados, organizados e analisados pela autora. A análise permitiu a autora concluir que a atividade desenvolvida extraclasse favoreceu a aprendizagem de conteúdos de geometria, assim como possibilitou que fossem identificados momentos de motivação e de desmotivação dos estudantes durante a sua aplicação.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Modelação Gráfica. Motivação. Geometria no Ensino Fundamental.

ABSTRAT

This dissertation presents the results of a survey whose data were obtained from an extra-class activity, developed and implemented by its author using modeling as a method of teaching with a group of 15 students in the 6th grade of elementary school, who participated as volunteers. The objective of this research was to analyze the motivation of students to learn geometry content from the packages construction activity. The research was qualitative and treated a case study, whose data collection instruments used were the evaluations, the field diary and two interviews. The methodological approach was organized in three stages: theoretical map, field map and map analysis. On the theoretical map were presented theories about mathematical modeling in education and motivation in school. In the field map occurred the development and implementation of the project and in the map-analysis was constituted of the analysis of data obtained in the field map, based on the theories of the theoretical map. The data were collected, organized and analyzed by the author. The analysis allowed the author to conclude that the extracurricular activity developed favored learning the content of geometry, just as allowed that were identified moments of motivation and demotivation of students during its implementation.

Keywords: Mathematical Modeling. Graphical Modeling. Motivation. Geometry in Elementary Education.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO	17
1 Apresentação.....	17
2 Introdução.....	18
2.1 Resultados de avaliações oficiais.....	21
3 Abordagem do problema.....	26
4 Procedimentos metodológicos.....	31
4.1 Mapa Teórico.....	32
4.2 Mapa de Campo.....	33
4.3 Mapa de Análise.....	35
CAPÍTULO II - MAPA TEÓRICO	37
1 Apresentação.....	37
2 Modelagem matemática na Educação.....	39
3 Motivação no Ensino e Aprendizagem.....	54
4 Pesquisas recentes.....	60
4.1 Mapas dos trabalhos analisados.....	61
4.2 Sínteses das teses e dissertações.....	63
4.2.1 Modelagem matemática na Educação.....	63
4.2.2 Motivação no Ensino e Aprendizagem.....	67
4.3 Sínteses dos artigos de revistas.....	70
4.3.1 Modelagem matemática na Educação.....	70
4.3.2 Motivação no Ensino e Aprendizagem.....	75
5 Considerações sobre o capítulo.....	82
5.1 Sobre modelagem matemática na Educação.....	82
5.2 Sobre Motivação no Ensino e Aprendizagem.....	83

CAPÍTULO III – MAPA DE CAMPO	85
1 Apresentação	85
2 Procedimentos iniciais.....	86
3 Descrição da elaboração e aplicação da atividade	89
3.1 Escolha da atividade didática	89
3.2 Descrição da realização da atividade	90
4 Descrição das entrevistas	110
4.1 Entrevista coletiva	110
4.2 Entrevista individual	112
5 Observações sobre os estudantes	114
6 Considerações sobre o capítulo	117
CAPÍTULO IV - MAPA DE ANÁLISE	118
1 Apresentação	118
2 Análise das Atividades	119
3 Análise do diário de campo	122
4 Análise das Entrevistas	127
4.1 Entrevista coletiva	127
4.2 Entrevista individual	128
5 Considerações e Conclusões.....	130
REFERÊNCIAS	137
APÊNDICES	140

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Médias de proficiência em Matemática - Brasil 1995-2005.....	21
Mapa 2 - Percentual de alunos nos estágios de construção de competências	22
Mapa 3 - Resultados e Metas	23
Mapa 4 - Etapas da elaboração do mapa teórico	38
Mapa 5 - Dinâmica Da Modelagem Matemática.....	45
Mapa 6 - Dinâmica da modelação.....	51
Mapa 7 - Teses e dissertações: Modelagem matemática.....	61
Mapa 8 - Artigos de revistas: Modelagem matemática	61
Mapa 9 - Teses e dissertações: Motivação no Ensino e Aprendizagem.....	62
Mapa 10 - Artigos de revistas: Motivação no Ensino e Aprendizagem	62
Mapa 11 - Imagens trazidas pelos estudantes	94
Mapa 12 - Anotações dos estudantes	96
Mapa 13 - Material organizado pelos estudantes	99
Mapa 14 - Desenhos dos polígonos.....	100
Mapa 15 - Código de barras.....	102
Mapa 16 – Roteiro para montagem das embalagens.....	104
Mapa 17 – Registro fotográfico	106
Mapa18 – Registro fotográfico das embalagens	109
Mapa 19 – Dados da entrevista individual.....	113
Mapa 20 - Dados obtidos a partir das resoluções dos exercícios.....	120
Mapa 21 - Momentos de motivação e desmotivação durante o projeto.....	124
Mapa 22 - Dados da entrevista individual.....	128

LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CNMEM	Conferencia Nacional sobre Modelagem e Educação
FURB	Universidade Regional de Blumenau
IDEB	Índice de Desempenho da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e pesquisa
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
SAEB	Sistema de Avaliação do Ensino Básico
SCIELO	Scientific Eletronic Library on Line

Minha trajetória profissional

A intenção desta apresentação é salientar algumas informações sobre a minha caminhada profissional, que de certa forma influenciaram no estudo que se segue.

Após concluir o curso de Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, teve início minha trajetória profissional como professora particular, atendendo individualmente estudantes que apresentavam baixo desempenho na disciplina de Matemática. Eram estudantes que frequentavam tanto o Ensino Fundamental como também o Ensino Médio, oriundos de escolas particulares e públicas da cidade de Porto Alegre (RS). Esse trabalho despertou em mim a curiosidade sobre o “porquê” de os estudantes não conseguirem assimilar os conteúdos apresentados em aula. Algumas respostas eu conseguia com eles mesmos: “eu converso em aula”, “não presto atenção mesmo”, “não tenho vontade de estudar”, “fico em casa sozinho, aí não estudo”, “matemática é difícil, meus pais também tinham dificuldade”, “os meus irmãos também vão mal”, entre outras.

Esses mesmos estudantes, no entanto, ao resolverem os exercícios que lhes eram propostos nas aulas particulares conseguiam compreendê-los e até faziam comentários: “ah, isso eu sei”, “é só isso que eu tenho que fazer”, “é difícil, mas se pensar um pouco eu acho que consigo”, mostrando que não tinham problemas de aprendizagem, mas, que por algum motivo, não tinham prestado atenção no que o professor tinha explicado. O que teria causado essa desatenção nas aulas? Outra questão intrigante era por que esses estudantes não conseguiam motivação para aprender Matemática? Motivação, que segundo o dicionário Houaiss (2010, p.533) é “o ato ou efeito de motivar”. E o que é motivar? Motivar é: “dar motivo a; causar, provocar, prender a atenção de; estimular, impulsionar”. Ou, ainda, de acordo com Houaiss, motivação: “conjunto de fatores que dão ao comportamento uma intensidade, uma direção determinada e uma forma de desenvolvimento próprias da atividade individual”. Isso me levou a supor que a motivação para a aprendizagem também poderia ser despertada pelo professor, na medida em que fosse possível adotar diferentes estratégias de ensino, como também procurar adaptá-las à realidade dos estudantes. Contudo, as justificativas dos estudantes não me satisfaziam, valiam para o momento, mas não eram suficientes.

No ano seguinte, continuei a atividade profissional atuando numa escola particular e, depois, também em uma escola pública. Por vários anos conciliei os horários das duas escolas. Nelas vivenciei realidades diferentes, porém a dificuldade dos estudantes em aprender Matemática continuava presente e com isso retornava a dúvida: por que não aprendem? Por dificuldade ou por falta de motivação? A questão persiste até os dias atuais na escola pública onde leciono desde 1998, como professora do 6º ano do Ensino Fundamental (5ª série na denominação anterior). As tentativas em fazer algo para que a situação mude nem sempre tem trazido resultados. Mesmo assim, continuo buscando novas propostas.

Minhas vivências no ambiente escolar, seja em sala de aula ou nos diálogos com outros professores vêm mostrando que há necessidade de mudanças em nossas práticas diárias, como forma de tornar o ensino da Matemática mais motivador para o estudante. É preciso encontrar meios de apresentar os conteúdos e que esses influam de forma significativa e positiva na motivação dos estudantes, fazendo que queiram aprender sempre mais. De fato, os estudantes devem deixar de ser somente receptores de informações para tornarem-se aprendizes ativos no processo de construção e reconstrução de seu conhecimento, enquanto que o professor deve deixar de ser o detentor do conhecimento, para ser também um orientador dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem na medida em que proporcione a eles uma melhor forma de relacionar os conteúdos de Matemática com as atividades de sua vida cotidiana, procurando dar significado e aplicação a esses conteúdos.

Na tentativa de motivar os estudantes se torna necessário, ao se fazer a escolha das atividades, eleger como um dos critérios as que despertem a motivação deles, fazendo também com que interajam com a sua realidade. Nesse sentido, essas atividades devem, entre outras, envolver tarefas que possibilitem ao estudante a decisão sobre como vai desenvolvê-las e que permitam que sejam realizadas por estudantes de diversos níveis de capacidade, propiciando ao estudante ter um papel ativo na sua realização. Entretanto, em qualquer que seja a atividade planejada, não se pode perder o foco, que é o de conseguir que a aprendizagem realmente tenha significado, não nos contentando somente com aprendizagens por memorização.

Surgiu, então, a possibilidade de fazer Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela PUC (RS). Já cursando o Mestrado, assisti a uma palestra, proferida pela professora Doutora Maria Salett Biembengut, onde apresentou o

trabalho que vem desenvolvendo desde 1986 sobre modelagem matemática. Modelagem, método de pesquisa utilizado nas ciências há quatro décadas, e que vem sendo defendido como processo (ou método) de ensino de Matemática para qualquer fase de escolaridade. Decorridos alguns dias, fui informada pela coordenação do mestrado de que ela seria minha orientadora. Nesse momento vi a possibilidade de retomar as minhas questões antigas, mas presentes, sobre o ensino da Matemática e de, também, poder apresentar contribuições no sentido de suas melhorias, na medida em que estaria buscando alternativas para poder trabalhar conteúdos de Matemática e, ao mesmo tempo, promover ações que desencadeassem fatores que favorecessem a motivação dos estudantes para a aprendizagem, por considerar que a motivação do estudante também passa pela motivação de seus professores.

Neste sentido, optei por utilizar a modelação como método de ensino para abordar conceitos de geometria aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental da escola onde estava exercendo a minha atividade profissional. A preferência pelo estudo de assuntos ligados a geometria são para mim fatores que promovem motivação, uma vez que percebo na geometria aplicações relativa ao dia a dia, preferência essa que já vinha reforçada desde um curso de especialização que fiz em 2006. E, de acordo com Böck (2008), como fatores externos podem favorecer a motivação, usaria a minha motivação interna como um fator para favorecer a motivação dos estudantes, os quais, no meu entender, estão cada vez mais desmotivados para estudar.

O início do encaminhamento para a pesquisa foi conhecer melhor a modelagem matemática, como método de ensino e de fazer pesquisa. Esse estudo se deu por meio de leituras nos materiais disponíveis em livros, teses, dissertações e artigos, e também pelas palestras da minha orientadora Maria Salett Biembengut, durante os momentos destinados à orientação e, posteriormente, também iniciei os estudos sobre motivação. Os estudos, por vezes tornaram-se cansativos, mas na medida em que os conceitos eram assimilados foram se tornando motivadores, uma vez que faziam sentido ao que eu tenho buscado, que é procurar entender o que acontece com os estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem. Ao mesmo tempo, esses estudos foram dando o suporte teórico à pesquisa que desenvolvi e me motivou a continuar nessa linha. Ressalto que as razões que conduziram meu estudo sobre motivação também têm relação com o fato deste

conceito aparecer com relativa frequência nos discursos de professores e estudantes de diferentes níveis de escolaridade.

Assim, juntamente com a orientadora, estabelecemos como tema da pesquisa o estudo da motivação dos estudantes por meio da modelação, cujo resultado ora apresento. Espero poder contribuir, de alguma forma, com aqueles que também buscam respostas para seus anseios e preocupações relacionados com o ensino e aprendizagem, servindo de estímulo a outros estudos ou pesquisas.

As etapas da pesquisa estão estruturadas em quatro capítulos, assim denominados: mapa de identificação; mapa teórico; mapa de campo; mapa de análise; as referências e o apêndice, que estão organizados da seguinte maneira:

- Capítulo I: *Mapa de identificação*, onde se apresenta a pesquisa, a contextualização do objeto de pesquisa e sua relevância na área educacional. Apresenta-se ainda a abordagem do problema, as questões que o nortearam, os pressupostos, os objetivos geral e específicos e os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa.
- Capítulo II: *Mapa teórico*, onde são apresentadas as conceituações dos temas que são motivos da pesquisa e, na sequência, o levantamento dos trabalhos considerados relevantes ao tema da pesquisa. Está subdividido em quatro partes: (1) modelagem matemática no ensino; (2) motivação para o ensino e aprendizagem; (3) pesquisas recentes; e (4) considerações sobre o capítulo.
- Capítulo III: *Mapa de campo*, onde é feita a descrição do processo de obtenção do local onde se realizou a pesquisa e da escolha dos estudantes colaboradores. Apresenta também o relato conjunto da elaboração e da aplicação das atividades desenvolvidas, bem como os resultados da entrevista coletiva e da entrevista individual. Está subdividido em cinco partes: (1) procedimentos iniciais; (2) descrição da elaboração e aplicação da atividade; (3) descrição das entrevistas; (4) observações sobre os estudantes; e (5) considerações sobre o capítulo.
- Capítulo IV: *Mapa de análise*, onde são respondidas as questões de pesquisa, apresentando a interpretação e a análise dos dados coletados, as possibilidades e as dificuldades percebidas durante a realização da atividade extraclasse, bem como as percepções dos estudantes envolvidos no processo. Neste capítulo, também, são feitas recomendações e considerações a respeito da proposta que foi desenvolvida.

CAPÍTULO I - MAPA DE IDENTIFICAÇÃO

*“O sábio nunca diz tudo o que pensa,
mas pensa sempre tudo o que diz”*

Aristóteles

1 Apresentação

Neste capítulo apresenta-se o mapa de identificação da pesquisa que, segundo Biembengut (2008), consiste em reconhecer o campo em que o objeto está inserido e os caminhos a serem percorridos. Inclui estabelecer os pressupostos, a questão de pesquisa, os objetivos, o grupo que será objeto de estudo e assim, o suporte teórico que permitirá se efetuar a análise dos dados.

O problema posto é a *falta de motivação* dos estudantes do 6º ano em aprender conteúdos de Matemática. Muitos professores têm observado que boa parte dos estudantes mostra falta de motivação para aprender Matemática, em particular, levando ao reconhecimento de que o ensino não atende o objetivo. E que as causas concentram-se no “[...] ensino preso ao planejamento, a teoria sem a prática correspondente, a introjeção de maneira formal e estanque de conteúdos que não permitem ao aluno caminhar por si só e pensar” (BURAK, 1994, p. 47). Este problema permitiu à autora desta pesquisa estabelecer os pressupostos, as questões de pesquisa, os objetivos e os procedimentos metodológicos para se efetuar uma pesquisa aplicada, isto é, cujos dados empíricos para análise advieram de práticas de sala de aula.

Os mapas¹ apresentados nesta pesquisa resumem dados e informações consideradas pertinentes e que de alguma forma contribuíram para a realização da pesquisa.

Assim, este capítulo constitui-se de três seções: (1) *introdução* – informações sobre o Ensino Fundamental no Brasil; (2) *abordagem do problema* – justificativa, os pressupostos, a questão de pesquisa e os objetivos geral e os específicos; (3) *procedimentos metodológicos* – síntese do que constam nos demais capítulos.

¹ Denomina-se de mapas aos esquemas, aos quadros, as tabelas e as imagens nesta dissertação.

2 Introdução

A Educação Básica brasileira, pela Lei nº 9304, de 20 de dezembro de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) fundamenta o sistema educacional do Brasil, e de acordo com o artigo 2º, “tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Esse sistema, conforme o artigo 21º é composto por *Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio*; e, pelo artigo 32º, o Ensino Fundamental terá duração mínima de oito anos², dividido em duas partes: *Ensino Fundamental de 1ª a 4ª série e Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série*, sendo “obrigatório e gratuito na escola pública e o propósito geral fundamenta-se na formação básica do cidadão”.

O Ensino Fundamental, segunda etapa da Educação Básica, desde fevereiro de 2006, está dividido em anos iniciais (do 1º ao 5º ano) e anos finais (do 6º ao 9º ano). A finalidade principal nos anos iniciais é proporcionar aos estudantes o conhecimento geral (pessoal, família e social), e para os anos finais aprofundar esses conhecimentos adquiridos nas disciplinas básicas para o Ensino Médio. O artigo 32 da LDB esclarece que, para que seu objetivo seja alcançado, é necessário que nos anos iniciais seja desenvolvida a “capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo”, além da compreensão dos “valores em que se fundamenta a sociedade”, e nos anos finais, que os estudantes aprofundem os conhecimentos já adquiridos no ciclo anterior, dando continuidade ao estudo das matérias que servirão de base para o Ensino Médio.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNs) são os responsáveis em “fornecer elementos para ampliar o debate nacional sobre o ensino dessa área do conhecimento” e servem como guia às práticas escolares. Além disso, esses parâmetros têm também como finalidade “socializar informações e resultados de pesquisas”. No que diz respeito ao ensino de Matemática, os PCNs apresentam como objetivo: “melhorar o desempenho dos estudantes do Ensino

² Lei nº 11.274 de 6 de fevereiro de 2006, altera a redação dos artigos 29,30,32 e 87 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, dispondo sobre a duração de 9(nove) anos para o Ensino Fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6(seis) anos de idade, e o prazo até 2010 para que os sistemas de ensino se adaptem.

Fundamental e proporcionar um ensino de Matemática de melhor qualidade, contribuindo para a formação desses estudantes.”

Em relação aos conteúdos de Matemática, os PCNs recomendam que sejam ensinados não apenas na forma de conceitos, mas também na aplicação destes por meio de atividades práticas. Evidenciam a importância da geometria e dos sistemas de medidas para estimular as capacidades cognitivas dos estudantes. E ainda que os conteúdos matemáticos não precisam ter uma sequência rígida, mas que sejam direcionados de tal forma que os estudantes adquiram “competências básicas e necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores” (PCN, 1998, p.21).

Na maioria das escolas de Ensino Fundamental, contudo, boa parte dos professores se apoia apenas nos livros didáticos, cujos conteúdos, ainda, seguem uma abordagem semelhante com a que esses professores vivenciaram em suas trajetórias escolares. Seguem “uma organização dominada pela ideia do pré-requisito, cujo único critério é a definição da estrutura lógica da Matemática, que desconsidera em parte as possibilidades de aprendizagem dos alunos” (PCN, 1998, p.22).

Nesse sentido, na Matemática do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, por exemplo, é comum os professores enfatizarem a aritmética (operações com números inteiros e racionais) e a resolução de equações algébricas, por vezes apresentadas de forma estanque, não fazendo muito sentido aos estudantes. Por consequência, o desempenho não é o esperado, o que pode estar provocando a falta de motivação. Dessa forma, priorizam-se alguns conteúdos em detrimento a outros; contribui para isso, na maioria dos livros didáticos³, conteúdos de geometria e sistemas de medidas apresentados no final. Como consequência, o professor, em geral, segue a ordem do livro. Porém, esse não deve ser o único fator determinante para que os conteúdos de geometria não sejam abordados na maioria das escolas, já que, de acordo com os PCNs, “conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental”(PCN,1998, p.39).

De acordo com Lorenzato (1995), é preciso que a geometria e seus conceitos sejam valorizados nas aulas de Matemática. E, além disso, que sejam adequados a cada realidade educacional, tecnológica e científica. Que se desenvolvam

³ Guia de Livros Didáticos - PNLD 2011, apêndice G.

habilidades para resolver problemas escolares ou não, tornando as aulas mais eficientes, atrativas e prazerosas. Isto é, que o estudante perceba que o que ele estuda tem relação com seu dia a dia, tem aplicabilidade na sua rotina, no ambiente que frequenta, não se limitando apenas na apresentação de conceitos, definições e teóricos.

Segundo os PCNs

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. (PCN, 1998, p. 51)

Segundo Lorenzato, ensinar geometria pode colaborar para o desenvolvimento dos demais conhecimentos matemáticos, uma vez que a noção de espaço, formas, imagens e movimento se fazem presentes ao ser humano desde os primeiros anos de idade. Além disso, no atual estágio da sociedade, voltada para a tecnologia, o uso da imagem pode ser um excelente aliado. De acordo Bisgop e Gofree (1896) apud PONTE *et al* (1997), o significado da Matemática é composto pelas relações que se estabelecem entre o conteúdo matemático específico em questão e os conhecimentos pessoais do estudante, o que vai resultar numa nova compreensão, mais significativa, na medida em que ele é capaz de incorporá-la aos conhecimentos que já tem, uma vez que convivem com objetos, desenhos e formas desde os primeiros anos de vida. E, considerando o nosso contexto social, aproveitar a tecnologia e a imagem pode contribuir para a compreensão do estudante. É dessa forma que a geometria, sem ser percebida, começa a se fazer presente no cotidiano das pessoas.

Cada tópico do programa que não pode ser integrado ou interado ao outro contribui para que boa parte dos estudantes não perceba como fazer uso destes em suas atividades cotidianas, tampouco reconheça estes conteúdos inseridos neste cotidiano. No entanto, na escola ainda se apresentam os conteúdos, seguindo por tópicos, priorizando a memorização ou a utilização de fórmulas, pelas quais o estudante muitas vezes não compreende o que está resolvendo, já que o faz mecanicamente. Fato que contribui para que se desmotive a aprender os conteúdos escolares e, por consequência, obtenha baixo desempenho nos exames oficiais. E uma das expressões disso surge nos resultados das avaliações promovidas pelos órgãos oficiais de Educação.

Não temos dúvida de que o ponto de partida para essa mudança que é efetivamente uma mudança de mentalidade, mudança da maneira de ver as coisas e das próprias estratégias para enfrentar os problemas e as situações que a realidade nos apresenta, repousa em alterações profundas na concepção do sistema educacional (D'AMBRÓSIO, 1986, p.51).

2.1 Resultados de avaliações oficiais

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), por intermédio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), promove um sistema de avaliação da Educação Básica. O objetivo é avaliar o desempenho escolar de estudantes e demais profissionais da escola, para embasar políticas públicas de melhoria na Educação no Brasil. As médias de desempenho servem como subsídio para se obter o Índice de Desempenho da Educação Básica⁴ (IDEB), que engloba dois conceitos: (1) pontuação média dos estudantes da Educação Básica ao final de determinadas etapas do Ensino Fundamental: no 5º ano, no 9º ano e no 3º ano do Ensino Médio; e (2) taxa média de aprovação dos estudantes. Esse índice é calculado a cada dois anos. Nessas avaliações os estudantes respondem questões de Língua Portuguesa e de Matemática.

Embora os dados do IDEB mostrem certa melhora no desempenho escolar dos estudantes, ao se analisar os dados publicados pelo INEP, as médias de proficiência em Matemática apontam para a necessidade de se investir na Educação Básica. As médias do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB) são apresentadas em uma escala de desempenho capaz de descrever as competências e habilidades que os estudantes desenvolveram, conforme o mapa 1 a seguir:

Mapa 1 - Médias de proficiência em Matemática - Brasil 1995-2005

Escolaridade	1995	1997	1999	2001	2003	2005
5º Ano EF	190,6	190,8	181	176,3	177,1	182,4
9º Ano EF	253,2	250	246,4	243,4	245	239,5

Fonte: MEC/INEP/SAEB

⁴ O Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (Ideb) foi criado pelo Inep em 2007 e representa a iniciativa pioneira de reunir num só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Ele agrega ao enfoque pedagógico dos resultados das avaliações em larga escala do INEP a possibilidade de resultados sintéticos, facilmente assimiláveis, e que permitem traçar metas de qualidade educacional para os sistemas. O indicador é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar e médias de desempenho nas avaliações do Inep, o Saeb_ para as unidades da federação e para o país, e a Prova Brasil – para os municípios.

Observa-se que os resultados apresentados pelos estudantes do 5º ano são mais satisfatórios do que os obtidos pelos estudantes do 9º ano, pois os valores aproximam-se das médias estipuladas, que é de 200 para o 5º ano e 300 para o 9º ano. Porém, nenhuma faixa escolar atinge a média, indicando mais uma vez a necessidade de mudanças no sentido de se promover melhoria da aprendizagem de matemática no Brasil. Ressalta-se que essa deficiência em matemática não é um fato recente, e que reformulações vêm sendo implantadas ao longo dos anos na tentativa de melhorar a situação da aprendizagem dos estudantes nessa disciplina.

Em 2003 o INEP informou sobre o estágio de formação de competência dos estudantes em matemática, nos anos em que o SAEB é aplicado. Os resultados são classificados em 5 (cinco) estágios. O mapa 2, a seguir, apresenta os resultados para os cinco estágios: *Muito crítico* – implica não conseguirem responder a comandos operacionais elementares compatíveis com o ano avaliado; *Crítico* – desenvolvem algumas habilidades elementares, mas não transpõem para uma linguagem matemática específica, ficando aquém das requeridas; *Intermediário* – desenvolvem algumas habilidades, mas não dominam a linguagem matemática específica exigida para o ano; *Adequado* – interpretam de forma competente, fazem uso correto da linguagem matemática específica e apresentam habilidades compatíveis com o ano em questão; *Avançado* – são alunos maduros, que apresentam habilidades num nível superior ao exigido para o ano em questão.

**Mapa 2 - Percentual de alunos nos estágios de construção de competências
– Matemática – Saeb 2001 - Brasil**

Estágio	Muito Crítico	Crítico	Intermediário	Adequado	Avançado	Total %
5º Ano EF	12,53	39,79	40,89	6,78	0,01	100,00
9º Ano EF	6,65	51,71	38,85	2,65	0,14	100,00

Fonte: MEC/INEO/SAEB

Os resultados para o 5º ano são insatisfatórios, com 52% dos estudantes em situação “crítica” ou “muito crítica”, com o nível de aprendizado abaixo do exigido nesta fase da escolarização, enquanto que 41% dos estudantes são classificados no nível intermediário, pois desenvolveram algumas habilidades, porém ainda insuficientes ao esperado para o 5º ano, e, concluindo, 7% apresentando as competências compatíveis com a série cursada. No 9º ano a situação se repete, apresentando 58% dos estudantes em situação considerada “crítica” ou “muito

crítica”, 39% no nível intermediário e apenas 3% dos estudantes no nível classificado como “adequado”. O nível avançado, tanto para o 5^a ano quanto para o 9^o ano, apresenta índices desprezíveis.

Os resultados da avaliação realizada em 2009, publicados pelo MEC, indicam que está havendo evolução na qualidade nos níveis de ensino analisados. Para o 5^o ano do Ensino Fundamental o IDEB registrou uma melhoria de 3,8 em 2005, para 4,2 em 2007, e 4,6 em 2009, superando a meta prevista e atingindo antecipadamente o fixado para 2011. O mesmo desempenho foi verificado para o 9^o ano que evoluiu para 4,0, superando também a meta para 2011 que era de 3,9. Conforme o mapa 3 a seguir:

Mapa 3 - Resultados e Metas

	Anos iniciais do Ensino Fundamental						Anos finais do Ensino Fundamental					
	IDEB Observado			Metas			IDEB Observado			Metas		
	2005	2007	2009	2007	2009	2021	2005	2007	2009	2007	2009	2021
TOTAL	3,8	4,2	4,6	3,9	4,2	6,0	3,5	3,8	4,0	3,5	3,7	5,5

Fonte: SAEB E CENSO ESCOLAR

A meta almejada é atingir, em 2021, a nota seis, para o 5^o ano, e a nota 5,5 para o 9^o ano (de uma escala de zero a dez) que corresponde a média dos países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Os resultados⁵ das avaliações promovidas pelo Ministério da Educação, desde 2010, indicam que a aprendizagem em matemática ainda necessita de aprimoramento. O SAEB tem fornecido indicadores para o direcionamento de políticas educacionais visando melhorar a qualidade do ensino. Esses dados publicados pelos órgãos governamentais responsáveis pela Educação indicam melhora nos desempenhos dos estudantes, porém não apontam as causas e nem propõem soluções.

Ao se analisar os dados apresentados pelo INEP, anteriormente listados, sobre os índices da escolaridade do Ensino Fundamental do Brasil, embora mostrarem certa melhoria, estão aquém do que se espera, assim como também os estágios de formação de competências, que se apresentam abaixo do aceitável,

⁵ Para a presente pesquisa não foram considerados os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), promovido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inclui exame de competências em matemática, uma vez que a prova avalia estudantes que cursam o 1^o ano do Ensino Médio, e este nível de ensino que não faz parte do objetivo da presente pesquisa, que avaliou estudantes do 6^o ano do Ensino Fundamental.

aliados a relatos de que “professores de todos os níveis escolares queixam-se de alunos desmotivados” (Bzuneck, 2009, p.14), questiona-se: Por que os estudantes estariam sem motivação para estudar conteúdos de Matemática? Como favorecer o aprendizado matemático dos estudantes sem motivação para aprender os conteúdos programados e melhorar seus desempenhos?

Ensinar Matemática, também, requer que se faça uma aproximação com outras áreas do conhecimento, promovendo, desse modo, uma aprendizagem mais significativa. Aprendizagem Significativa, para Ausubel, segundo Moreira e Masini (1982), é “[...] um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo”, (apud MOREIRA e MASINI, 1982, p. 7), isto é, que um novo conhecimento esteja relacionado com conceitos prévios do estudante, permitindo que ele expresse suas ideias, tornando-se assim partícipe do desenvolvimento das atividades. Isso é o que também sugerem os documentos oficiais, PCN e LDB, para o ensino da Matemática, ou seja, deve proporcionar condições ao estudante de reconhecer suas capacidades na elaboração do seu conhecimento, na medida em que desenvolve habilidades de resolver problemas, de analisar e de investigar, tendo desse modo uma visão geral da realidade. Então, a aprendizagem será mais significativa quanto mais se relacionar ao que o estudante já sabe.

Embora as pesquisas acadêmicas de Educação Matemática tenham apresentado caminhos para o aprimoramento, o ensino de Matemática ainda mostra-se um pouco alheio à realidade na qual convivem os estudantes, pois continua sendo considerada, tanto por estudantes como pelas pessoas de maneira geral, como uma disciplina abstrata, de difícil compreensão e cujos conteúdos abordados não fazem parte do dia a dia. É notório esse desencontro com as considerações preliminares dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, os quais destacam que a atividade Matemática “não é olhar para coisas prontas e definitivas, mas para a construção e a apropriação de um conhecimento pelo estudante, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade”.

E por conta disso, no ensino, os professores de Matemática, por vezes, são questionados pelos estudantes sobre qual a influência de determinado assunto do currículo na sua formação. Há também cobranças por parte dos diretores dos

estabelecimentos de ensino e dos familiares, no sentido de que os professores oportunizem ambientes que favoreçam a aprendizagem dos estudantes, tendo por parte deles participação e comprometimento, aliado ao fato de que os estudantes podem obter facilmente informações pelo uso que fazem dos recursos tecnológicos.

Nesse contexto, questiona-se: *Como tornar o estudante comprometido com seu aprendizado? Como conseguir motivar os estudantes nessa estrutura escolar que ainda segue o modelo escolar de décadas, frente às influências de transformações sociais que decorrem do aprimoramento tecnológico? Como os professores de Matemática do Ensino Fundamental podem colaborar para mudar essa situação? Por quais caminhos seguir para motivar os estudantes a aprender nessa estrutura escolar?*

3 Abordagem do problema

As situações vivenciadas no dia a dia pelos profissionais da educação⁶ apontam para uma aparente falta de motivação dos estudantes em aprender o que se quer ensinar. Uma das razões pode ser as condições em que se ensina, não facilitando a motivação para a aprendizagem. Dentre estas condições, Tapia (2001) cita: currículos extensos, número de estudantes por sala, materiais não adequados, influência negativa da família, falta de perspectivas futuras, dentre outras. Condições que levam a “uma visão bastante pessimista da possibilidade de motivar esses alunos, pessimismo que aumenta à medida que avança a escolaridade.” (Tapia, 2001, p. 13).

Na prática de sala de aula, o professor convive com “parte dos estudantes” que não se aplicam em aderir às atividades que são propostas ou que as faz com displicência, somente com o “objetivo de cumprir tarefa” e não com a dedicação ao aprendizado. O grau alcançado nem sempre vale a este grupo de estudantes se envolver ativamente para a realização da tarefa.

Essa constatação induz a realização de estudos motivacionais como fator de dinamização na aprendizagem dos estudantes, uma vez que “professores de todos os níveis de escolaridade queixam-se de alunos desmotivados” (Bzuneck, 2009, p. 14) e, nesse caso, confere ao professor a responsabilidade de estimular os estudantes a aprender. Para Fita (2001), a motivação dos estudantes em aprender está condicionada às decisões que o professor elege na organização de suas atividades. Por esse argumento, um dos desafios dos professores é também identificar as razões para a falta da motivação dos estudantes para aprender e buscar meios para reverter essa situação.

Segundo Tapia (2001), “motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo” (TAPIA, 2001, p.77). Para Bock (2008) “a motivação provém da pessoa, de dentro para fora, e não de fatores externos ao sujeito, apesar de poder ser influenciados por eles” (BÖCK,2008 ,p. 16). E para Bzuneck (2009), “a motivação, ou o motivo, é

⁶ Segundo o Inciso II, § único, do art. 22 da Lei 11.494 de 2007, os profissionais da educação são: docentes, profissionais que oferecem suporte pedagógico direto ao exercício da docência: direção ou administração escolar, planejamento, inspeção, supervisão, orientação educacional e coordenação pedagógica.

aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar o curso” (BZUNECK, 2009, p.9).

Essas variáveis ou fatores podem ser: intrínsecas (os aspectos cognitivistas), ou extrínsecas, na realização e uso de recompensas. Nesse sentido surge a motivação intrínseca que é referente ao estímulo provocado por necessidades da pessoa, enquanto que a motivação extrínseca é originada por processos que podem ser de recompensa ou punição. A motivação deriva-se da associação entre a pessoa e o ambiente, ou ainda daquela em que os dois tipos possam interagir.

No contexto escolar, o foco encontra-se na motivação para aprendizagem de conhecimentos acadêmicos. Todavia, motivar um grupo de estudantes muitas vezes oriundos de diferentes culturas, interesses e competências torna-se diferente de outros tipos de motivação por tratar com capacidades e objetivos diferentes dos demais, porque

Quando se considera o contexto específico da sala de aula, as atividades do aluno, para cuja execução e persistência deve estar motivado, têm características peculiares que diferenciam de outras atividades humanas igualmente dependentes de motivação, como esporte, lazer, brinquedo ou trabalho profissional (BZUNECK, 2009, p.10).

Para motivar o estudante é precioso buscar alternativas que promovam a aprendizagem, uma vez que a motivação escolar, segundo Torre (2001, p.9), pode ser considerada como: “processual e contextual” onde o próprio estudante “é o protagonista de sua aprendizagem, cabendo-lhe realizar determinados processos cognitivos, que ninguém pode fazer por ele”, (Bzuneck, 2009, p.10). No entanto, o tema motivação no contexto escolar parte do discurso e das proposições dos professores e dos dirigentes das escolas, uma vez que considera fator necessário à qualidade da realização das tarefas; pois se supõe que estudantes “desmotivados estudam muito pouco ou nada e, conseqüentemente, aprendem muito pouco”. (Bzuneck, 2009, p.13).

Se considerar que motivar significa propiciar aos estudantes um motivo para a aprendizagem, é preciso ter em foco suas individualidades, pois os motivos que despertam a atenção de algumas pessoas podem não influir sobre as outras. O que, sobremaneira, acarreta ao professor mostrar aos estudantes a aplicação desses conteúdos e, ainda, as respectivas utilidades nas diversas áreas do conhecimento, de forma a motivá-los a aprender. Segundo Böck (2008,p.17), “o

desafio está em fazer o aluno desejar o que lhe é oferecido em sala de aula pelo professor”.

Isso implica dispor de processos e métodos de ensino que possam atender aos objetivos educacionais, fazendo ao mesmo tempo com que o estudante execute “tarefas que são maximamente da natureza cognitiva, que incluem atenção e concentração, processamento, elaboração e integração da informação, raciocínio e resolução de problemas” (Bzuneck, 2009, p.10).

Dentre os processos e métodos defendidos encontra-se a modelagem matemática na Educação – modelação. Para Biembengut (2004), modelagem matemática na Educação é a utilização da essência do processo envolvido na modelagem matemática para ensinar o estudante a pesquisar e ao mesmo tempo, ensinar os conteúdos programáticos em cursos regulares da Educação Básica, que dispõe de uma estrutura física e acadêmica como: cumprir programas curriculares, horários, espaço físico, número de alunos por turma e atender a organização das escolas.

A modelagem matemática, uma área da Matemática Aplicada, segundo Blum (2007), é usada pelas pessoas além da sala de aula, como também é capaz de propiciar motivação para que os estudantes participem do estudo da Matemática. E, desse modo, é possível proporcionar a eles melhor apreensão dos conceitos matemáticos, formulação e solução de problemas situados em contextos específicos, levando-os a ter outra visão em relação à Matemática, isto é, fazer uso da Matemática para compreender situações e/ou para resolver problemas de outras áreas do conhecimento. Com isso, os estudantes aprendem algo que lhes faça sentido, por que

A aprendizagem em matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimento (PCN, 1998, p.19).

A modelagem matemática na Educação – modelação permite reunir a realidade dos estudantes aos conteúdos da Matemática e pode ser usada em qualquer nível de escolaridade, o que para Biembengut (2009), “pode ser um caminho para despertar no estudante o interesse por tópicos matemáticos”, levando

à aprendizagem, na medida em que, segundo Blum (2007), traz contribuições essenciais para o desenvolvimento de competências⁷ nos estudantes.

Autores como Bassanezzi, Biembengut e Blum que defendem a utilização da modelagem matemática na Educação, têm como argumento que o seu uso pode levar o estudante a aprender, questionar, relembrar conceitos e compreender situações do cotidiano, favorecendo com isso a busca de respostas para o que desconhece.

As pesquisas de modelagem matemática na Educação permitem à autora desta pesquisa considerar os seguintes pressupostos:

- *A falta de entendimento matemático do estudante do 6º ano do ensino Fundamental o leva a desmotivação para estudar.*
- *O ensino de Matemática por meio de aplicações em outras áreas do conhecimento pode motivar o estudante do 6º ano do Ensino Fundamental a aprender.*
- *A modelação matemática favorece a motivação do estudante do 6º ano do Ensino Fundamental quando ele verifica a matemática atrelada a questões do seu contexto.*

Desses pressupostos decorrem as seguintes questões:

- *Como os conteúdos matemáticos influenciam na motivação dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender Matemática?*
- *Como a modelação matemática pode instigar a motivação dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental para aprenderem conceitos matemáticos?*

⁷ Competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações. Philippe Perrenoud, Nova Escola (Brasil), Setembro de 2000, pp. 19-31.

Quanto ao objetivo geral desta pesquisa, propõe-se *analisar a motivação de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender geometria plana utilizando a modelação matemática como método.*

Para alcançar este objetivo geral, estabeleceu-se atingir os seguintes objetivos específicos:

- *Identificar a concepção de geometria plana.*
- *Comparar as concepções de geometria plana desse grupo antes e após o processo de modelação matemática.*

4 Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa – *Modelação Matemática no Ensino Fundamental: motivação dos estudantes em aprender geometria* – tratada de um estudo de caso, sob uma análise qualitativa. Estudo de caso, pois de acordo com (Bogdan e Biklen 1994, p.11), “consiste na observação detalhada de um contexto ou indivíduo, de uma única fonte de documentos ou de um acontecimento específico”. E pesquisa qualitativa, de acordo com Lüdke e André (1986), envolvem a obtenção de dados descritivos sobre a prática de sala de aula, obtidos no contato direto da autora desta pesquisa e também professora da turma com a situação estudada, dando mais ênfase ao processo do que ao produto, e preocupando-se em retratar a perspectiva dos participantes.

Na pesquisa qualitativa, segundo André (1983), não há regras precisas e elas podem ser definidas na sua totalidade no decorrer do processo, já que não visa só expressar resultados, mas também poder compreendê-los e interpretá-los. O pesquisador também usa da lógica a compreensão dos fatos por meio da sua descrição e interpretação, e as experiências dele podem auxiliar na análise e entendimento dos fatos estudados.

O delineamento desta pesquisa fundamenta-se na aplicação de um projeto, da descrição, comparação e interpretação de dados, coletados para análise da motivação de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender conteúdos de geometria, por meio da modelação matemática. Vale ressaltar que os dados utilizados para esta pesquisa foram obtidos pelas interações e análises dos materiais elaborados pelo grupo de estudantes durante a realização do projeto, cuja aplicação foi toda de responsabilidade da pesquisadora.

Assim, adotou-se como recurso metodológico de pesquisa o mapeamento prescrito por Biembengut (2008), por permitir estabelecer “imagens da realidade e dar sentido às muitas informações, captando traços e características relevantes, representando-as e explicitando-as para quem tal construção possa interessar, ou ainda agir e intervir sobre essa realidade” (BIEMBENGUT, 2008, p.51).

O mapeamento na pesquisa trata-se de

Um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas; reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos a análise. (BIEMBENGUT, 2008, p. 74).

Dessa forma organiza-se o mapeamento em três etapas assim denominadas: *Mapa Teórico, Mapa de Campo e Mapa de Análise*.

4.1 Mapa Teórico

Mapa teórico, segundo Biembengut (2008), consiste em fazer a revisão na literatura disponível e nas pesquisas acadêmicas recentes dos conceitos e das definições sobre o tema ou questão que se quer investigar. “É um forte constituinte não somente para reconhecimento ou análise dos dados, mas, especialmente por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente da área investigada” (BIEMBENGUT, 2008, p.90).

Nesta pesquisa, dois temas se integraram: modelagem matemática na Educação e Motivação no processo de Ensino e Aprendizagem. Para isso, as pesquisas acadêmicas analisadas foram organizadas por similaridades, com o objetivo de propiciar adequação desses conceitos e definições ao tema da pesquisa e, posteriormente, alimentar os resultados, comparar ou decidir o que será adotado. Recorreu-se a resultados de pesquisas, recentemente produzidas, sobre modelagem matemática na Educação e, também, sobre motivação para aprendizagem, com o propósito de eleger estudos que pudessem sustentar esta pesquisa, por que

Suscita-nos desenvolver fórmulas ou meios adequados para compreensão, análise e representação dos dados ou das informações investigadas e conhecer as questões que envolvem as ações educacionais ou pedagógicas à medida que essas questões se revelem ou revelem movimentos resultantes das circunstâncias. (BIEMBENGUT, 2008, p.90).

Assim, o mapa teórico foi obtido em três etapas, a saber:

- *1ª etapa*: Na primeira etapa fez-se o levantamento das produções recentes sobre modelagem matemática na Educação brasileira, e posteriormente sobre

motivação no ensino e aprendizagem. Buscou-se a teoria disponível nos sítios eletrônicos de buscas: bibliotecas virtuais de universidades e de domínio público e bancos de teses e dissertações. O estudo para a elaboração dessa primeira etapa do mapa teórico iniciou com a busca dos conceitos e definições que permitissem dar suporte à pesquisa. Iniciou-se a busca por meio de palavras-chave: modelagem matemática, modelagem no ensino, motivação e motivação no ensino. As fontes das buscas foram: bibliotecas, sítios eletrônicos de universidades e de domínio público, livros, artigos de revistas científicas e anais de congressos, dissertações de mestrado e teses de doutorado, como: WWW.bdttd.ibict.br/ - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), WWW.scielo.org/ - Scientific Electronic Library (SCIELO), WWW.scholar.google.com/ - Google Scholar, WWW.bc.furb.br/ - Biblioteca da Universidade Regional de Blumenau (FURB) e <http://www3.pucrs.br/> - Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

- *2ª etapa:* Na segunda etapa, foram identificados os dados de estudos recentes sobre assuntos similares aos da presente pesquisa. Esses dados contribuíram para justificar a importância e relevância da pesquisa. Selecionou-se 19 produções (2 teses, 5 dissertações 12 artigos).
- *3ª etapa:* Na terceira etapa foi elaborado do mapa teórico, onde se buscou classificar e organizar as produções selecionadas. Levando-se em conta o ano da publicação, a pertinência e a qualidade do texto, para assim poder situar esta pesquisa no campo das já existentes. Foram elaborados dois mapas com essas produções: mapa 8, das teses e das dissertações, e o mapa 9, dos artigos. Neles constam título, autor, instituição de ensino superior ou revista e o ano da publicação. Após os mapas, apresenta-se uma síntese dos trabalhos das teses, das dissertações e dos artigos selecionados sobre modelagem no ensino e motivação no ensino. No capítulo II, mapa teórico, apresenta-se a descrição do estudo.

4.2 Mapa de Campo

A conjugação do levantamento, da organização e da classificação do conjunto de dados advindos do grupo de estudantes envolvidos na pesquisa deu-se o nome de mapa de campo que, de acordo com Biembengut, consiste em

Estabelecer previamente um maior conjunto possível de meios e instrumentos para levantamento, classificação e organização de dados ou informações que sejam pertinentes e suficientes considerando pontos relevantes ou significativos e que nos valham como mapa para compreender os entes pesquisados. (BIEMBENGUT 2008, p.101).

A proposta no mapa de campo foi dividida em quatro etapas: *Organização; Identificação do grupo de pesquisa; elaboração e aplicação da atividade; e Instrumentos.*

- *Organização:* consistiu no primeiro momento obter autorização da direção da escola para realizar a pesquisa nas dependências da mesma, bem como dos responsáveis pelos estudantes. De posse das autorizações, seguiu-se na estruturação do material didático selecionando os conteúdos que seriam abordados, uma vez que objetivo da pesquisa previa dar ênfase ao estudo de conceitos de geometria, assunto de interesse da pesquisadora, que inteirou-se, também, dos estudos sobre motivação no ensino e aprendizagem, conforme Capítulo II. E por fim, a interação do método de modelação e suas fases, defendidas por Biembengut.
- *Identificação do grupo de pesquisa:* a pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública da cidade de Porto Alegre (RS), com um grupo de 16 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental e idade variando entre 10 e 13 anos, convidados a colaborar com a pesquisadora em horário extraclasse. Os estudantes que fizeram parte do grupo eram das turmas da professora pesquisadora.
- *Elaboração e aplicação da atividade:* consistiu na aplicação do material didático elaborado previamente pela pesquisadora de acordo com as três fases da modelação, durante onze tardes, no horário das 14h às 15h30min, nas dependências da própria escola. Utilizando no início o laboratório de informática e, posteriormente, outra sala de aula mais adequada ao tipo de atividade proposta.
- *Instrumentos:* para a coleta de dados utilizou-se como instrumentos - (1) a atividade aplicada no início do projeto, visando avaliar os conhecimentos prévios sobre geometria plana; (2) o material produzido pelos estudantes; (3) o resultado da atividade aplicada no final do processo; (4) a entrevista coletiva e individual com o grupo de estudantes no final de todo o projeto; e (5) as observações não

estruturadas feitas durante a aplicação da proposta, quando foi elaborado um diário de campo.

A observação não estruturada se constitui em um meio de coleta de dados que propicia a obtenção de informações. Não se restringe ouvir e ver, mas também examina fatos ou fenômenos que são objetos de estudos. Com a observação foi possível coletar dados referentes a atitudes dos estudantes durante o processo. No entanto, poderá ter limitações, como características pessoais dos estudantes que não acessíveis ao pesquisador. No capítulo III, mapa de campo, apresenta-se de forma detalhada os procedimentos adotados.

4.3 Mapa de Análise

O mapa de análise consistiu numa interação entre o mapa de campo e o mapa teórico, isto é, na análise das informações coletadas dos estudantes participantes durante a realização da pesquisa, sustentadas pelos conceitos e definições obtidos no levantamento realizado. Foi preciso ainda, segundo Biembengut

[...] saber: identificar a estrutura e os traços dos entes pesquisados, julgar sobre o que é relevante e respectivo grau de relevância, conjugar os dados e organizá-los de forma a delinear um mapa, satisfazendo, assim, as exigências da pesquisa. (BIEMBENGUT, 2008, p.118).

Essa análise foi realizada em três etapas: *Correção de atividades; leitura dos registros do diário de campo; e análise das entrevistas.*

- *Correção de atividades:* a primeira etapa para a análise da pesquisa foi fazer a correção da atividade avaliativa realizada no primeiro encontro, cujo resultado serviu para a elaboração da atividade avaliativa aplicada ao final do projeto e sua posterior correção.
- *Leitura dos registros do diário de campo:* consistiu na leitura e análise dos registros que constavam no diário de campo, elaborado durante o desenvolvimento do projeto, no qual a professora-pesquisadora fez os registros das práticas de sala de aula e as observações sobre o comportamento dos estudantes durante todos os momentos que envolveram o desenvolvimento do projeto.

- *Análise das entrevistas*: quando foram analisadas as respostas das entrevistas realizadas com os estudantes participantes, ao final do projeto e em horário combinado com antecedência. A entrevista ocorreu em dois momentos distintos: o primeiro momento foi uma entrevista coletiva e não orientada; o segundo momento ocorreu de forma individual e com questões fechadas.

A análise das atividades avaliativas, do diário de campo e das entrevistas permitiu a compreensão do objeto de estudo, sem perder de vista a relação desses elementos com todos os outros componentes, como o material que foi construído pelos estudantes e o estudo teórico. Conforme explicitado no capítulo IV.

CAPÍTULO II - MAPA TEÓRICO

*“Mestre não é quem sempre ensina,
mas quem de repente aprende”*

Guimarães Rosa

1 Apresentação

Neste capítulo, apresenta-se o mapa teórico, que consistiu no levantamento de conceitos e definições pertinentes a esta pesquisa, de forma a dar fundamentação e entendimento aos dados que seriam coletados, assim como permitir que as informações resultantes possam contribuir com estudos similares.

Para esse estudo buscou-se, inicialmente, os resumos de produções científicas sobre modelagem matemática na Educação e motivação no ensino e aprendizagem, fazendo uso da *internet* como forma de acesso aos sítios eletrônicos. Dessa seleção, identificou-se aquelas que pudessem servir de guia tanto para a compreensão dos fatos dos dados empíricos a se observar como no auxílio das interpretações posteriores. Destacou-se, no primeiro momento, conhecer os estudos recentes sobre o tema em produções, como artigos, teses, dissertações, livros impressos. Para isso, foram utilizados sítios eletrônicos: da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Scientific Electronic Library Online (SCIELO), do Google Scholar, da Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e da Biblioteca da Universidade Regional de Blumenau (FURB).

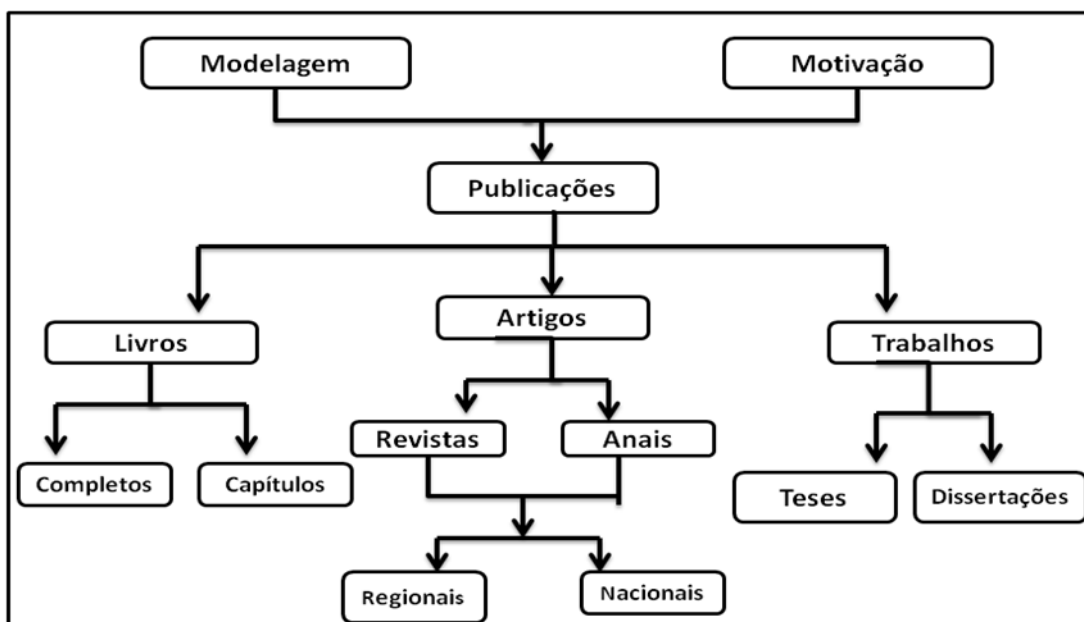
Elegeram-se, inicialmente, as palavras-chave *motivação* e *modelagem*, pois para conduzir uma pesquisa é preciso mapear o que existe, e desta forma dispor de um mapa teórico. E este mapa teórico, de acordo com Biembengut (2008), “é um forte constituinte não somente para reconhecimento ou análise de dados, mas, especialmente, por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente na área investigada” (BIEMBENGUT, 2008, p.90). A partir destes estudos foi possível, ainda, subsidiar a escolha dos pesquisadores que deram sustentação à pesquisa.

Na sequência, foram elaborados os textos que compuseram a fundamentação teórica sobre a modelagem matemática na educação e motivação no ensino e aprendizagem, que permitiram elaboração de quatro mapas contendo as produções selecionadas em sítios eletrônicos, como já mencionado no capítulo I. O propósito

foi identificar pesquisas semelhantes e também obter dados, não só para guiar esta pesquisa como também para permitir que valham como referência no mapa das produções.

O mapa 4 apresenta os primeiros procedimentos adotados para o estudo que contribuiriam para a elaboração do mapa teórico, expondo uma visão geral dos caminhos percorridos.

Mapa 4 - Etapas da elaboração do mapa teórico



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Neste sentido, o mapa teórico apresenta o resultado dos estudos que deram sustentação à pesquisa, uma vez que o mapa teórico

Apresenta os processos envolvidos na conceituação e definição do tema e na identificação e estudo de pesquisas similares e recentes que não apenas darão sustentação à pesquisa que se pretende efetuar, como também permitirão justificar a pesquisa situando-a no mapa dos trabalhos já desenvolvidos. (BIEMBENGUT, 2008, p.75)

Assim, este capítulo constituiu-se de quatro partes: (1ª) *Modelagem matemática na Educação: conceitos, métodos e argumentos*; (2ª) *Motivação no Ensino e Aprendizagem: conceitos e concepções*; (3ª) *Pesquisas recentes*; e (4ª) *Considerações sobre o capítulo*.

2 Modelagem matemática na Educação

Modelagem matemática, para Bassanezi (2002) e Biembengut (2009), é um processo dinâmico que envolve a obtenção de um modelo. Modelo “é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real” (BIEMBENGUT, 2009, p. 12). De acordo com Burak (1992), a modelagem matemática é “um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões” (BURAK, 1992, p.62). Esse processo transforma problemas da realidade de qualquer área do conhecimento em problemas matemáticos, para depois resolvê-los e, então, interpretar suas soluções na linguagem do mundo real e elaborar expressões que possam valer posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias.

A modelagem matemática tem sido defendida como um processo ou método de ensino de matemática que pode ser aplicado em qualquer nível de escolaridade. D'Âmbrósio (1986) afirma que “A modelagem é um processo” no qual o indivíduo não é só observador da realidade, mas é parte integrante dela, participando ativamente da busca do conhecimento, na medida em que recebe informações de determinada situação e busca com elas fazer a representação dessa situação, culminada com uma solução efetiva e não com uma resolução simples de um problema fictício.

Pode-se assim, considerá-la como uma forma de capacitar o estudante a analisar um determinado problema em todos os aspectos, possibilitando tanto a busca da resolução da situação, como a motivação para estudar outras partes da Matemática. É onde o estudante tem a possibilidade de criar e ao mesmo tempo estabelecer relações, podendo vir a despertar nele a motivação por tópicos que ele desconhece.

Modelagem matemática na Educação, para Biembengut (no prelo, 2012), é a “utilização da essência do processo de modelagem matemática em cursos regulares, como Educação Básica e Superior, em que há programa curricular a cumprir e em horários e períodos estabelecidos”, isto é, é o método de ensino, no qual se faz adaptações no processo da modelagem matemática, visando atender as estruturas escolares, como currículo, horários, espaço físico, número de estudantes

por turma, dentre outros, e que pode ser aplicado em qualquer nível de escolaridade. Desse modo, é possível fazer pesquisa e, também, ensinar o conteúdo programático, uma vez que na modelação

Objetiva-se, fundamentalmente, proporcionar ao aluno melhor apreensão dos conceitos matemáticos; capacidade para ler, interpretar, formular e resolver situações-problemas e, também despertar-lhes o senso crítico e criativo. (BIEMBENGUT, 2004, p.30).

Recorrer ao uso de situações do cotidiano pode propiciar uma melhor aprendizagem aos estudantes, na medida em que desenvolverão habilidades para resolver situações externas à sala de aula. Além disso, permite também que as atividades propostas possam ser integradas com outras áreas de ensino e, ainda, que se possa incrementá-las com o uso de tecnologias, com as quais os estudantes do Ensino Fundamental já estão familiarizados. Neste sentido, é possível fazer uso da modelagem matemática voltada para o ensino.

Para Blum (2007), o uso da modelagem matemática como método de ensino e aprendizagem vem se intensificando em diversos países, principalmente a partir da década de 1980. Em virtude disso, vem sendo criada uma vasta literatura a respeito, seja em documentos oficiais ou em livros didáticos, mas, mesmo assim, o seu uso é limitado, principalmente no Ensino Fundamental e Médio. Conforme Biembengut (2009), o tema modelagem tem sido foco de diversas pesquisas em diversos países, demonstrando o aumento da sua utilização como prática em sala de aula.

No Brasil, esse fato que pode ser comprovado pelo número de exposições de pesquisas e relatos de experiências apresentados em eventos de Educação Matemática (regionais, estaduais e nacionais) e na Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação – CNMEM. Tornando-se, dessa forma, a modelagem relevante e com indicações para o seu uso nas propostas Curriculares Estaduais e nos PCNs. O MEC expediu, nos anos de 1990, documento reformulando os currículos dos Cursos de Licenciatura nos quais foram inseridas disciplinas que abordam modelagem e aplicações matemáticas nas grades curriculares, para que os futuros professores possam utilizá-la como prática em suas aulas.

Para Biembengut (2009), as pesquisas analisadas no período de 1979 a 2008 mostram que as concepções⁸ sobre modelagem vêm sofrendo adaptações nos decorrer dos anos. Inicialmente os dados empíricos eram obtidos da prática de sala de aula da Educação Básica, com tendência contextual, isto é, na qual os professores e os estudantes elegem temas, levantam situações problemas e buscam a resolução, sem a preocupação em fazer um modelo, foco da modelagem. Porém, como experiências de modelagem na tendência educacional, proposta por Biembengut – que é a de promover a aprendizagem dos conteúdos programáticos a partir da reelaboração de modelos e, ao mesmo tempo, orientar os estudantes a fazer pesquisa – passam a ser divulgadas, faz com que os professores levem essas propostas para a sala de aula. Dessa forma, as pesquisas e os relatos de experiências apresentados em eventos, a partir do ano 2000, já apontam a modelagem como uma tendência sociocrítica, que é a de desenvolver a teoria a partir da prática, indo ao encontro do seu entendimento. Assim, a modelagem matemática na Educação

Emerge como estratégia para motivar estudantes a aprender matemática e se consolida como método não apenas para motivá-los a aprender matemática, mas para propiciar a eles a resolver problemas, tomar decisões, ter senso crítico e criativo (BIEMBENGUT, 2009, p.3512).

Neste sentido, a modelagem matemática pode ser vista como uma forma de capacitar o estudante a analisar um determinado problema em todos os aspectos, possibilitando tanto a busca da resolução da situação, como motivação para estudar outras partes da Matemática.

O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (PCN, 1998, p19).

As aulas de matemática, em algumas escolas, ainda seguem o ensino tradicional, onde os conteúdos são apresentados de forma fechada, como se fosse um conjunto de regras a serem transmitidas ao estudante de modo repetitivo e sem ligação com o mundo contemporâneo. Uma das justificativas para esse procedimento é a sequência de conteúdos que está estabelecida no currículo escolar.

⁸ Concepção: Conhecimento ou compreensão que uma pessoa tem sobre um assunto advindo de experiências ou vivências.

Essa forma de ensinar pode habilitar o estudante a obter respostas certas para questões específicas, mas não contribui para que ele faça associações, transferências, forme conceitos, experimente, interprete, faça conjecturas e seja capaz de abstrair. E, dessa forma, seja capaz de aplicar a matemática nas mais diversas situações, que também é objetivo do ensino desta disciplina, como estabelecem os parâmetros Curriculares Nacionais, entre os quais se destaca:

- Direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores;
- Importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento. (PCN,1998, p.21).

Considerar a Matemática sob essa perspectiva, focada para um contexto sociocultural, oferecendo sua contribuição para o desenvolvimento de habilidades de compreensão e exploração, estar-se-á preparando os estudantes para atuarem de forma ativa na sociedade e, conseqüentemente, no mundo do trabalho.

Pelos conceitos anteriormente destacados é possível perceber que existem diferenças na forma de conceber modelagem, no entanto todas têm como meta final contribuir para que haja melhora no ensino e na aprendizagem da matemática. Desta forma, se estabelece a modelagem matemática como método de Ensino e Aprendizagem, propiciadora de motivação aos estudantes em aprender conceitos de matemática para posterior utilização em outras aplicações teóricas ou não.

Modelagem matemática a partir da concepção de Biembengut (no prelo, 2012), é o método de Ensino e Aprendizagem que se vale de situações da realidade, apoiando o estudante no desenvolvimento da sua capacidade de assimilação e reflexão dos conteúdos, promovendo a motivação e o estímulo na formação de conhecimentos matemáticos. Tem-se em vista que o objetivo da modelagem no ensino é levar o estudante a aprender a criar modelos e por meio deles adquirir conhecimentos matemáticos, uma vez que usa situações da realidade para solucionar os problemas matemáticos surgidos. Portanto, é o estudante que vai determinar as estratégias a serem seguidas no desenvolvimento do processo, e a partir delas os conteúdos serão sistematizados.

Ao se adotar a modelagem matemática como método de ensino de matemática, pretende-se que o professor possa contribuir com a motivação dos estudantes, no sentido de que eles se desenvolvam como cidadãos e futuros

profissionais, críticos e partícipes das mudanças sociais. O objetivo é provocar no estudante a motivação pela pesquisa, fato que pode ser alcançado com atividades que estejam relacionadas ao seu dia a dia e, na medida em que se possa oportunizar experiências que os estimulem e ao mesmo tempo enseje aos estudantes a valorização de suas capacidades matemáticas, acabará desenvolvendo neles a confiança e a capacitação para solucionar seus problemas. Essa prática irá ao encontro do que preceituam os PCN, considerando que desperta o "interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento, os conceitos e procedimentos matemáticos abordados" (PCN, 1998, p. 56).

Tem-se em vista que o objetivo da modelagem no ensino é levar o estudante a aprender a criar modelos e, por meio deles, adquirir conhecimentos matemáticos, uma vez que usa situações da realidade para solucionar os problemas matemáticos surgidos.

A modelagem matemática pode ser vista como o método que visa a capacitar o estudante a analisar um determinado problema em todos os aspectos, possibilitando tanto a busca da resolução da situação, como a motivação para estudar outras partes da matemática.

O uso da modelagem matemática segue os passos de uma investigação científica, visto que ao se modelar uma situação-problema vai ser preciso perceber, compreender, descrever e explicar o contexto, fases essas que se assemelham aos processos mentais realizados pelos seres humanos para construção do conhecimento. E considerando que é necessário estabelecer uma adequada interação entre o contexto e a matemática, Biembengut (no prelo, 2012) organiza esses procedimentos em três etapas e as subdivide em sete subetapas, a saber:

1ª etapa: *Percepção e Apreensão*

- reconhecimento da situação-problema → delimitação do problema;
- familiarização com o assunto → referencial teórico.

2ª etapa: *Compreensão e Explicação*

- formulação do problema → hipótese;
- formulação do modelo → desenvolvimento;
- resolução do problema a partir do modelo → aplicação.

3ª etapa: *Significação e Modelação*

- interpretação da solução;

- validação do modelo → avaliação.

Essas etapas são detalhadas a seguir:

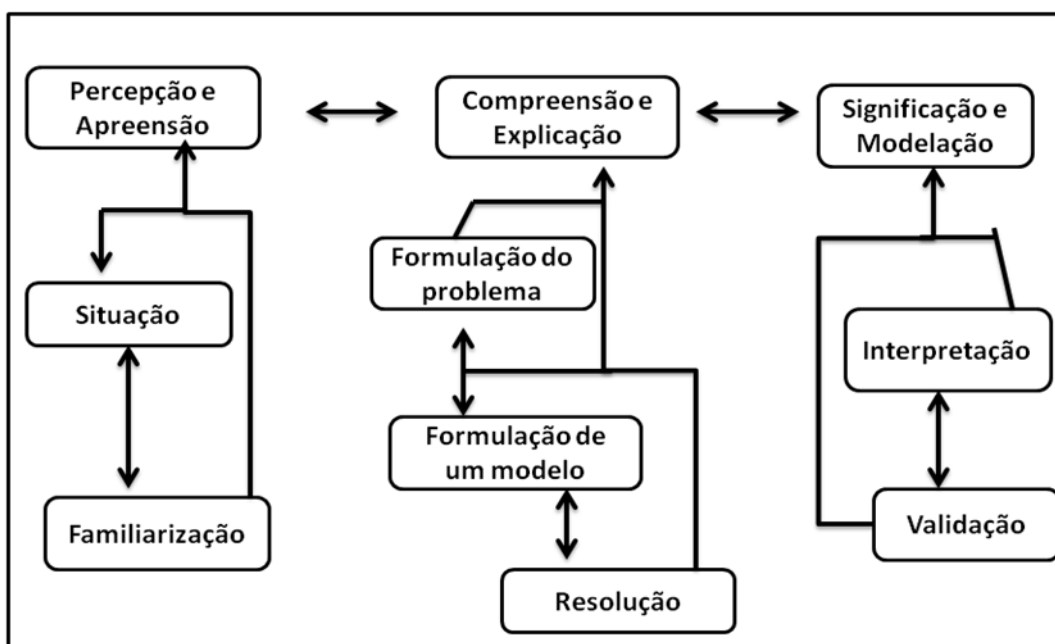
- *Percepção e apreensão* - Visa fazer o reconhecimento do problema, é a escolha do tema, e, segundo Bassanezi (2002), é o momento de se levantar dados recentes sobre o assunto, permitindo que seja feita uma decomposição em outras situações, já realizadas ou solucionadas. É nesta etapa em que ocorre o reconhecimento do assunto, é a familiarização com a situação a ser estudada e a obtenção de dados.
- *Compreensão e explicação* - Consiste em formular hipóteses, tomando decisões sobre os caminhos a serem seguidos, tendo como base ideias já conhecidas dos estudantes e ensinando o que ainda é desconhecido, utilizando os conteúdos que fazem parte do currículo escolar e, se for necessário, os que não fazem parte, mas que sejam relevantes para o momento. É nessa fase também que se deve aproveitar para instigar os estudantes a explicitarem suas aprendizagens sobre conceitos matemáticos e ou de outras áreas. É o momento mais desafiador, pois é nesta fase que se traduz o problema em estudo para uma linguagem da Matemática, e com isso se pode chegar a um conjunto de fórmulas, expressões, ou representações que conduzam a uma solução ou que mostre o caminho para que se chegue até ela. Pode-se concluir que é a etapa na qual o estudante faz uma análise geral da realidade e define suas estratégias para a obtenção de um modelo.
- *Significação e modelação* - É o momento onde os estudantes irão construir seus modelos, relacionando com os conteúdos curriculares, para após fazerem a interpretação da solução encontrada, quando então poderão avaliar se o modelo elaborado responde às questões que motivaram a sua elaboração. Essa avaliação poderá trazer um resultado positivo ou não. No caso de ser negativo, o modelo deverá ser retomado. Entende-se por modelo como sendo um conjunto de símbolos e relações usadas na representação de alguma coisa ou de um objeto. Esses símbolos podem ser por leis matemáticas, gráficos, desenhos, esquemas e outros. De acordo com Bassanezi (2000), “a aplicabilidade de um modelo depende substancialmente do contexto em que ele é desenvolvido. Um modelo pode ser “bom” para um biólogo e não para o matemático ou vice-versa” (BASSANEZZI, 2000, p. 25). Portanto, criar o modelo é fazer o projeto, é estabelecer uma lei ou

representação que vai servir para mostrar os caminhos de ação, que poderão ser modificados no decorrer do processo, até que se obtenha um que responda à situação-problema que o originou e de forma satisfatória.

E nesse contexto a modelagem matemática na Educação passa a ser “uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem sucedido, mas caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado” (BASSANEZi, 2000 p. 38).

O mapa 5 apresenta um esquema mostrando a dinâmica do processo de modelagem, adaptando as fases sugeridas por Biembengut (no prelo, 2012).

Mapa 5 - Dinâmica Da Modelagem Matemática



FONTE: Elaborado pela pesquisadora (2011), adaptado de Biembengut (2009).

Ao se considerar que uma das finalidades da Educação é propiciar a formação dos estudantes, ao mesmo tempo em que procura guiá-los para a adequada compreensão do meio em que vivem. Fazer uso da modelagem poderá proporcionar a eles participação ativa, estimulante, desafiadora e ao mesmo tempo motivadora, uma vez que se privilegia a realização de pesquisas sobre assuntos de seus interesses, mesmo que orientados pelos conteúdos programáticos.

O ensino de Matemática dará sua contribuição na formação do estudante ao desenvolver métodos que deem ênfase à criação de “estratégias, à comprovação e justificativa de resultados, à criatividade, à iniciativa pessoal, ao trabalho coletivo e à autonomia” (PCN, 1998, p. 27), uma vez que estes serão decorrentes do

desenvolvimento de habilidades que lhes dará confiança para abordar os desafios do seu dia a dia.

Nesse contexto assume-se a modelagem matemática na Educação, denominada por Biembengut (no prelo, 2012) de modelação, como uma adaptação no processo da prática de modelagem matemática, para que possa ser usada como método de ensino, não perdendo a sua linha de ação que é o de fazer pesquisa. A modelação pode ser usada para abordar conteúdos do programa curricular e pode ser aplicada em qualquer nível de escolaridade, uma vez que permite adequar ao currículo estabelecido legalmente, como também se adaptar à estrutura da escola, como número de alunos por turma, horários, entre outros, sem alterar o objetivo da modelagem matemática que é o de fazer pesquisa.

A modelação favorece, ao mesmo tempo, a interpretação e a compreensão de fenômenos do cotidiano, enquanto que são abordados conceitos matemáticos, propiciando aos estudantes participação efetiva durante o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os estudantes não serão somente ouvintes. Proporciona, ainda, interação com outros grupos pela exposição oral com os seminários, desenvolvendo a habilidade da comunicação e da escrita, além da aquisição de conhecimentos significativos sobre o assunto.

Biembengut (no prelo, 2012) destaca também que modelação pode ser planejada e realizada em conjunto com professores de outras áreas. Isso, segundo a autora, torna a atividade envolvente e ao mesmo tempo motivadora na medida em que os conteúdos são trabalhados de forma interdisciplinar e também são apresentados significados reais para eles, fazendo com que

A Matemática desempenhe, no currículo, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (PCN, 1998, p.28).

Para se fazer uso da modelação, Biembengut (2004) propõe duas sugestões de abordagem: (1) *desenvolvendo o conteúdo* ao mesmo tempo em que se aplica o processo da modelagem matemática; (2) *orientando os estudantes a modelar-pesquisar* algum assunto que seja do interesse deles. Dessa forma, une-se pesquisa ao ato de ensinar o conteúdo programático.

Biembengut (no prelo, 2012) salienta que para se fazer uso do processo de modelação, em qualquer que seja a abordagem escolhida, também deverão ser vivenciadas as três etapas, descritas anteriormente. Vale ressaltar que as etapas não precisam ocorrer disjuntas, uma vez que o processo pressupõe alternâncias entre uma e outra até se alcançar o objetivo pretendido, mas todas devem ser vivenciadas.

Passa-se a descrever as duas abordagens sugeridas por Biembengut (no prelo, 2012):

- *Desenvolvendo o conteúdo programático* – Para fazer uso da modelação e desenvolver o conteúdo programático, o professor segue as mesmas três etapas do processo da modelagem. É recomendável usar um tema único para todos os estudantes da turma, porém não é necessário que seja o mesmo tema durante o ano todo. No caso de um tema ser usado durante todo ano, esse deverá ser abrangente, de forma que seja possível tratar de todos os conteúdos, porém é possível fazer escolhas de temas diferentes para cada tópico do conteúdo programático. Nesta abordagem os conteúdos são desenvolvidos durante a fase *compreensão e explicação*, quando o professor expõe o conteúdo, apresenta exemplos e propõe exercícios a fim de aprimorar a apreensão dos conceitos pelos estudantes.
- *Orientando os estudantes a modelar-pesquisar* – Nessa abordagem, que visa ensinar o estudante a fazer pesquisa, a modelação pode ser adotada de duas maneiras: (1) *durante o horário normal de sala de aula*; (2) *extraclasse* - como tarefa complementar ou na forma de projeto. A escolha vai depender do objetivo e da disponibilidade do professor. Porém, qualquer que seja a forma adotada, Biembengut (no prelo) sugere que os estudantes estejam em grupos, formados por afinidade ou interesse no assunto, e que o professor estabeleça momentos para as orientações. Descreve-se a seguir duas maneiras de ensinar o estudante a modelar.
- *Durante o horário normal de sala de aula* – A modelação nesta proposta é aplicada no momento em que se está desenvolvendo o conteúdo programático, propondo que os estudantes busquem outros dados, ou levantem outras questões para complementar o tema que já está sendo desenvolvido na sala de aula. E como os estudantes já estão trabalhando em grupos, a proposta é que

cada grupo poderá estabelecer questões diferentes das que foram estabelecidas e partir para a busca das soluções. Poderá também ser um tema diferente, mas análogo, nesse caso, usando as mesmas questões, porém para uma situação similar. É necessário ressaltar que deve ser dada atenção à abrangência dos temas, à facilidade ou não de obter dados como também aos conteúdos e conceitos que serão requeridos para que não sejam difíceis demais, dentro da faixa etária que se está considerando, com também do tempo disponível para a realização da atividade. Caberá, nesse caso, ao professor sugerir/incluir algum tema que também possa motivá-los, e que assim seja possível realizar a pesquisa.

- *Extraclasse* – Nessa proposta, o diferencial é que os estudantes participem de forma voluntária, porque querem aprender mais sobre o assunto e dispõem de tempo para realizar a pesquisa. Os estudantes ficam organizados em grupos e os temas são escolhidos pelos estudantes ou sugeridos pelo professor, levando em conta assuntos que despertem motivação aos componentes dos grupos. Professor e estudantes estão presentes em todas as etapas da pesquisa, desde o levantamento de dados, da escolha da questão de pesquisa, dos objetivos a serem alcançados, da formulação do modelo, da análise dos resultados e da validação do modelo.

Cabe ao professor envolver e instigar os estudantes na pesquisa e na aprendizagem, contribuindo desta forma para o desenvolvimento da autonomia, da cooperação e do conhecimento científico. Aqui é possível que surjam dificuldades decorrentes do número de alunos ou da quantidade de temas e, por consequência, tempo insuficiente para orientar os estudantes em sala de aula, não conseguir se inteirar de todos os assuntos para poder orientar e limitação de trabalho com os estudantes extraclasse. Para amenizar as dificuldades, Biembengut (no prelo) sugere: (a) que seja de complementação do tema já em estudo; (b) que parta de um tema único, porém subdividido em questões, que cada grupo seja responsável por uma delas e, então, no final seja elaborado um trabalho único; (c) que seja na forma de um projeto, desenvolvido extraclasse e com um grupo reduzido de estudantes com motivação para fazê-lo e, nesse caso, é necessário que o professor tenha tempo disponível para a realização.

Devido as limitações de estrutura escolar, como número de alunos por sala, conteúdos programáticos, falta de tempo, entre outras, a prática – *extraclasse*, pode ser o caminho para o uso da modelação no Ensino Fundamental, onde o grupo de estudantes que participa estará mais motivado em obter melhores conhecimentos num determinado assunto, na medida em que serão estimulados a buscar informações e a elaborar suas próprias conclusões.

A seguir descrevem-se as etapas da modelação a serem seguidas e como descritas anteriormente são as mesmas para as duas abordagens.

- *Percepção e apreensão* – etapa em que os estudantes irão se inteirar do tema. Visa estimular a percepção e a motivação para estudar sobre algum tema sugerido por eles. Pode ser desdobrada em quatro momentos: (1) *explicação do tema* – momento inicial da aula, no qual é dado o início das explicações do tema, pode ser usando imagens, vídeos ou até por uma visita a um local que tenha relação com o tema escolhido, e deve ter sido planejado com antecedência; (2) *levantamento de questões* – quando os estudantes propõem questões sobre o tema, que servirão de caminho para as suas pesquisas, mas o professor deve ficar atento para as questões, que se não conduzem para o conteúdo programado, ele deverá incluir algumas questões; (3) *seleção de questões* – partindo das questões levantadas, o professor organiza, junto com os estudantes, a seleção de uma ou duas questões, de forma que possa ser desenvolvido o conteúdo programado e outros como complementação da aprendizagem; (4) *levantamento de dados* – momento da obtenção de dados. É realizado pelos estudantes por meio de consulta em livros ou na *internet*, ou também entrevistando especialistas na área. Ou então o professor pode trazer os dados necessários para que os estudantes consultem, no caso de não ser possível a realização por falta de recursos na escola.

É a fase em que é esperado que o estudante, além de obter dados e informações se mostrem motivado por aquilo que está aprendendo.

- *Compreensão e explicação* – etapa onde são ensinados os conteúdos curriculares e também os não curriculares, que forem pertinentes e do interesse dos estudantes. Para isso pode-se questioná-los oralmente ou por escrito, usando desenhos, gráficos, tabelas ou exercícios, entre outros. Para essa etapa

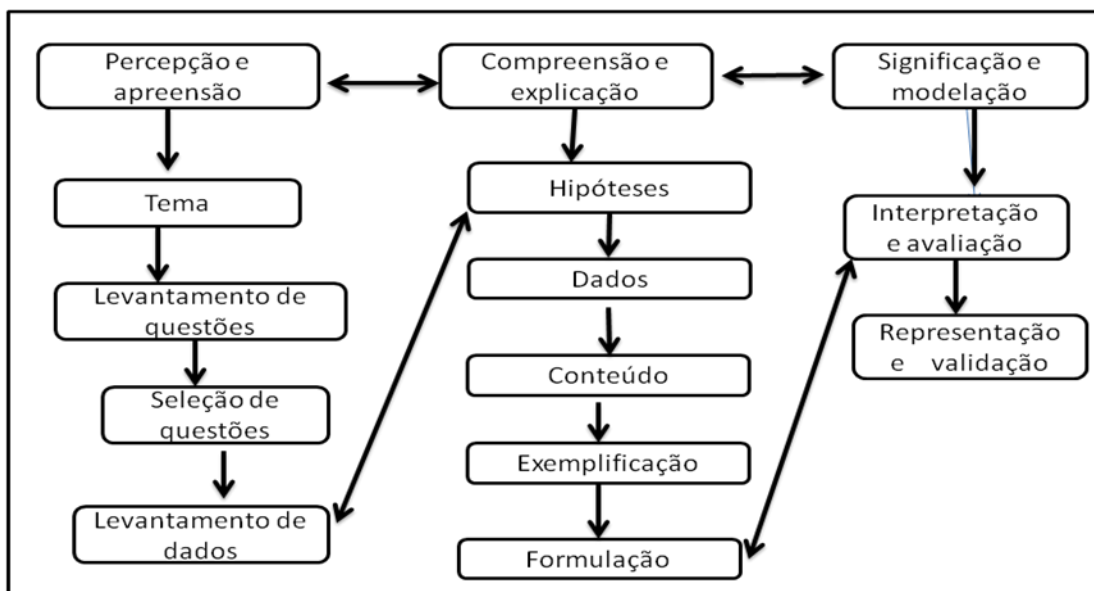
é sugerido que se siga a ordem: (1) *levantamento de hipóteses* – partindo das questões e dos dados já conseguidos e instigá-los de modo que se consiga chegar ao conteúdo pretendido; (2) *expressão de dados* – dando continuidade ao questionamento da fase anterior, organizar os dados de forma que o conteúdo pretendido seja requerido para a resolução; (3) *desenvolvimento do conteúdo* – é o momento de apresentar o conteúdo programático, preferencialmente usando a questão que gerou a pesquisa; (4) *exemplificação* – é o momento em que são apresentados exemplos semelhantes aos da questão, de modo a ampliar o campo das aplicações; (5) *formulação* – retornar a questão geradora da pesquisa e formular um modelo. Com ele resolver ou responder a questão inicial. Após percorrer os cinco procedimentos listados, é esperado que o estudante saiba o conteúdo, como também tenha habilidade para aplicá-lo em outras situações similares.

É a fase que requer mais compreensão e atenção e, por isso, a motivação pelo trabalho pode diminuir, e o objetivo proposto pode não ser atingido. Uma medida preventiva é fazer uso de outra atividade ao mesmo tempo, como visita a lugares que tenham relação com o assunto, apresentar vídeos, trazer palestrantes, entre outros.

- *Significação e modelação* – É a etapa mais significativa, pois é nesta que os estudantes deverão traduzir para a linguagem matemática os dados que foram obtendo nas fases anteriores, além de mostrar que houve a aprendizagem dos conteúdos relacionados com o tema estudado, isto é, fazer relações entre o que estudaram-pesquisaram e os conteúdos curriculares. Pode ser organizada na seguinte ordem: (1) *interpretação e validação* – em grupos para fazer interpretação e análise dos resultados; (2) *representação e validação* – partindo das formulações iniciais comparar com os resultados matemáticos obtidos a fim de verificar a validade deles. Essas informações também poderão ser comprovadas conversando com especialistas (se for viável) ou em pesquisas divulgadas em sítios eletrônicos; (3) *modelação* – é o momento de divulgação do resultado que cada grupo conseguiu, quando serão feitas considerações sobre a validade do resultado, culminando com a explicitação do que foi compreendido dos conteúdos, desde a teoria até as aplicações.

Apresenta-se no mapa 6 um esquema do processo de modelação para desenvolver o conteúdo programático e também ensinar a fazer pesquisa, uma vez que os procedimentos requeridos durante esses processos de modelação sejam análogos, assim como as etapas que devem ser vivenciadas.

Mapa 6 - Dinâmica da modelação



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

A modelação é um método de ensino que envolve as três fases da modelagem, como definido anteriormente, mas que segundo Biembengut (no prelo, 2012) são de dois tipos, denominados de: gráfica e simbólica.

A modelagem gráfica constitui processo envolvido na expressão, na reprodução e/ou na descrição de um conjunto de dados ou de imagem ou um ente físico. [...] frente à determinada proposta, situação-problema ou algo que queira aprimorar, dispõe de um fim específico: chegar a um modelo que lhe permita melhor compreender a situação-problema e inferir no processo; explicitar relações entre conjuntos de dados, verificando semelhanças em alguns aspectos; identificar relações entre entes naturezas diferentes, mas que existam similaridade entre os fatos; aprimorar determinado produto ou processo, e /ou ainda, recriar ou criar algo novo.

A modelagem simbólica constitui processo envolvido na compreensão e na análise de um conjunto de dados de um ente físico (produto ou processo), da natureza ou do ambiente social. Trata-se de um processo mais amplo. [...] frente a uma situação-problema, um produto ou objeto, ou ainda, um sistema (natural, princípios, opinião, teoria) que queira aprimorar tem por finalidade: chegar a um modelo que lhe permita melhor compreender, efetuar deduções e propor alterações; criar ou recriar produto, processo, entes de toda natureza, e /ou ainda, estabelecer uma doutrina, uma teoria. (BIEMBENGUT, no prelo, 2012).

Na presente pesquisa assumiu-se como método de ensino a modelagem gráfica, que é uma adaptação da prática de modelagem matemática, que constitui o “processo envolvido na expressão, na reprodução e/ou na descrição de um conjunto de dados ou de imagem ou um ente físico” (BIEMBENGUT, no prelo, 2012), envolve desenhos em escalas e representações gráficas diversas, que se fazem presente nas atividades diárias da maioria das pessoas e, mesmo sendo usada como método de ensino, não perde a sua linha de ação que é o de fazer pesquisa. A modelagem gráfica pode ser usada para que sejam abordados determinados conteúdos dentro do programa curricular e ser aplicada em qualquer nível de escolaridade, porém mais adequada à Educação Básica, em particular, no Ensino Fundamental, para estudantes de 06 a 14 anos, uma vez que são feitas adaptações que permitem não só se adequar ao currículo estabelecido legalmente, como também se adaptar à estrutura da escola, como número de alunos por turma, horários, entre outros.

A modelagem gráfica permite a interpretação e a compreensão de fenômenos do cotidiano ao mesmo tempo em que são abordados conceitos matemáticos. O que propiciam aos estudantes participação efetiva durante o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os estudantes não serão somente ouvintes. Também maior interação com outros grupos pela exposição oral nos seminários, o desenvolvendo também a habilidade da comunicação e da escrita, além da aquisição de conhecimentos significativos sobre o assunto.

A modelação como um dos processos didáticos que conduz a uma aprendizagem prazerosa, eficiente e motivadora, um apoio que de certa forma sempre esteve presente na criação das teorias científicas e das teorias da Matemática, podendo ser considerada como uma estratégia de ensino que usa as situações da realidade para aprofundar conhecimentos matemáticos ao mesmo tempo em que serve para sistematizar novos conteúdos. Os PCNs recomendam que “essa potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada da forma mais ampla possível no Ensino Fundamental” (PCN, 1998, p. 25).

O uso da modelação em sala de aula pode favorecer a aprendizagem da Matemática, como também despertar motivação pelo assunto abordado já que o estudante pode ver as diferentes aplicações da Matemática de um modo contextualizado, percebendo assim sua importância. De tal forma que o estudante compreenda melhor os argumentos matemáticos e assim incorpore os conceitos de modo mais significativo.

As ações da modelação, mesmo que realizadas por poucos grupos de estudantes e professores, contribuem para o aprimoramento do ensino e aprendizagem, já que os estudantes vão aprender a traduzir as questões reais ou as que eles imaginaram para a linguagem matemática, procurando apresentar soluções adequadas ao meio em que vivem, isto é, são eles que vão à busca do conhecimento.

Assim, ao utilizar a modelação seja para desenvolver os conteúdos programáticos ou para ensinar a pesquisar, pressupõe-se que o estudante consiga aprender e aplicar os diferentes assuntos que vão sendo sistematizados durante o processo. E como o estudante vê a aplicação destes conteúdos curriculares, se espera que desperte neles a motivação para continuar buscando conhecimentos. Mas como motivar os estudantes para aprender conteúdos curriculares?

3 Motivação no Ensino e Aprendizagem

Para Böck (2008), estudantes e professores vêm sentindo que o ensino está perdendo sua motivação própria, que está cada vez mais relacionado às motivações extrínsecas, uma vez que a satisfação não está na aprendizagem, e sim como meio de alcançar algumas recompensas. Entre as recompensas que a escola utiliza e os estudantes almejam se destaca a nota (ou conceito escolar), cuja valorização tem se tornado mais importante do que o conteúdo aprendido. Nesse sentido, Böck (2008, p.25) afirma que “a necessidade consiste em satisfazer as exigências legais de aprovação, e não sua vontade de saber, desejo que tem sido cada vez mais expropriado do estudante”

Fazer com que o estudante se motive não tem sido uma tarefa fácil, nota-se que eles não percebem o significado no trabalho que devem realizar e com isso não se motivam a aprender. Para que essa situação comece a mudar, é necessário que o professor aprenda a olhar de forma diferente o seu estudante e, ao planejar suas atividades, proponha tarefas ou mesmo avalie a aprendizagem. Ele deve se preocupar em criar ambientes que promovam a motivação, para que assim ocorra também a aprendizagem. De acordo com Tapia-Fita (2001), para que os estudantes se motivem é preciso também saber como a nossa atuação pode contribuir na criação de ambientes capazes de fazer com que os estudantes tenham interesse e promovam esforços para aprender, ou de que forma a atuação do professor pode ajudar realmente o estudante. (TAPIA e FITA, 2001, p.14).

Mas o que é motivação?

Motivação, segundo Larousse Cultural (1999, p. 4101) é a ação ou efeito de motivar. É o que motiva, explica ou justifica alguma coisa.

A complexidade do tema motivação gerou várias teorias. Há a *teoria hierarquia das necessidades* de Maslow, a *teoria dos dois fatores* de Herzberg, a *teoria do reforço* de Skinner, a *teoria dos objetivos* de Locke, mencionando algumas por serem as mais influentes. Para esta pesquisa, destaca-se a teoria de Maslow e a teoria de Hertzberg, por entender que elas englobam um variado número de fatores que podem influenciar na motivação pessoal, porque

O conhecimento dos motivos pessoais é fundamental para o entendimento do comportamento, da personalidade e das relações que o indivíduo estabelece com os outros e com o seu meio, mas dificilmente ocorre plena consciência desse processo. (BÖCK, 2008, p.21)

A teoria de Maslow (1943; 1954) estabelece que o fator de motivação do ser humano tem origem nas necessidades básicas, isto é, que o ser humano se motiva quando todas as suas necessidades são satisfeitas de forma hierárquica. Maslow considera necessidade a manifestação interna que desperta uma tendência à realização de um ato ou a procura de determinados objetos, e que o comportamento humano é ditado por diversos motivos, que são resultantes de necessidades de caráter biológico, psicológico e social.

Para Maslow (1943; 1954), só motivação não consegue explicar o comportamento humano, uma vez que sofre influência do próprio organismo e do ambiente cultural e situacional. Dessa forma organizou as necessidades em cinco categorias, e propõe que as mesmas sejam supridas na ordem, e que somente ao atingir as necessidades mais básicas, total ou parcialmente, é que poderá atingir as de níveis superiores.

- *Fisiológicas* – necessidades de sobrevivência, instintivas – alimento, oxigênio, sono, entre outras;
- *Segurança* – necessidade de proteção – provoca dependência com outras pessoas;
- *Sociais* – necessidades de relacionamento e convívio social - amizade, amor;
- *Autoestima* – necessidade de ser útil para os outros;
- *Autorrealização* – necessidade de explorar suas conquistas intelectuais.

Assim, para Maslow, as pessoas são motivadas a satisfazer classes de necessidades: de autorrealização (atingir o seu potencial máximo), de segurança (proteção em caso de doença e as fisiológicas (dormir). Mas de acordo com sua teoria, dificilmente alguém atingiria a última categoria, uma vez que as pessoas estão sempre desejando coisas novas, traçando objetivos e projetos, enfim, estabelecendo metas.

A teoria de Herzberg (1959) surge a partir da teoria de Maslow, na qual estabelece que a motivação depende do trabalho em si e não de incentivo que as pessoas possam receber de outros, e que nem todas as necessidades podem trazer motivação, mas que algumas podem evitar a não satisfação. Herzberg enfatiza que a motivação é alcançada por meio de duas categorias, a saber:

- *Fatores Higiênicos* – estímulos externos, fatores extrínsecos, que previnem a insatisfação, melhoram o desempenho, mas não conseguem motivar – prêmios, salários vida pessoal, status.
- *Fatores Motivacionais* – estímulos internos, fatores intrínsecos, gerados dentro de cada um e associados aos sentimentos positivos – executa a tarefa por ela mesma, pela realização, pelo reconhecimento e pelo progresso.

Assim, para Herzberg a motivação é gerada por fatores: aqueles que produzem satisfação, chamados de fatores motivadores (realização) e os que evitam insatisfação (segurança).

Motivação para Tapia e Fita “é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo” Tapia e Fita (2001, p.77). Nesse sentido, a motivação é o que leva uma pessoa a fazer alguma coisa, é o que a faz ir atrás de um objetivo, de se utilizar de estratégias para conseguir o que deseja. Já para Böck (2008), motivação “provém da pessoa, de dentro para fora, e não de fatores externos ao sujeito, apesar de poder ser influenciado por eles”, e a própria palavra motivo+ação já induz nesse sentido, sendo “necessário existir um **motivo interno** para desencadear uma ação” (BÖCK, 2008, p16). Motivo para Böck (2008) são “necessidades próprias da pessoa”.

Bzuneck (2009, p.9) afirma que motivação genericamente “é aquilo que move uma pessoa ou a que a põe em ação ou a faz mudar de curso” e ainda, segunda a mesma autora, a motivação tem sido entendida, algumas vezes, como processo e, em outras, como um fator psicológico ou como conjunto de fatores psicológicos.

Nesse contexto, entende-se que a motivação pode ser considerada como um processo que leva uma pessoa a ter determinadas atitudes ou empreender esforços para atingir determinado(s) objetivo(s). Esses esforços ou atitudes podem ser impulsionados por fatores internos ou externos a ela, conceitos cognitivistas de motivação. Nesse viés, autores como Deci (1971), Morgan (1994) e Deci e Ryan (1985) , citados por Guimarães (2009) apontam a existência de pelo menos dois tipos de motivação ou orientações motivacionais: a intrínseca e a extrínseca.

O conceito de motivação intrínseca procura explicar o porquê das escolhas espontâneas para determinadas tarefas, isto é, está relacionada com as escolhas pessoais em que fatores externos não influem nas ações da pessoa. Trata-se de propensão natural, inata de um indivíduo em se envolver em certas tarefas (Guimarães, 2009). Assim, os fatores intrínsecos são internos à pessoa (ex: torcer

por um time pelas alegrias que traz). Já a motivação extrínseca é definida como a realização de determinada tarefa por causa de uma recompensa material por sua execução, ou atendendo a comandos ou pressão de outra pessoa. Segundo Guimarães (2009), é “motivação para trabalhar em resposta a algo externo à tarefa ou atividade, como reconhecimento, objetivando atender a comandos ou pressões de outras pessoas ou para demonstrar competências ou habilidades.” Assim, os fatores extrínsecos estão ligados a compensações externas (ex: escolher profissão para agradar alguém).

As pesquisas sobre motivação concentram-se preferencialmente aos fatores que se relacionam à motivação intrínseca, enquanto que a motivação extrínseca é “investigada como ponto de contraste nas avaliações de motivação intrínseca” (GUIMARÃES, 2009, p. 46), além de ser usada como forma de controle, por meio de punições ou recompensas.

Os estudos sobre as abordagens motivacionais, sejam a motivação intrínseca ou a motivação extrínseca, representam alternativas para se alcançar o envolvimento das pessoas nas diferentes atividades. E segundo Tapia e Fita, “estudar motivação consiste em analisar os fatores que fazem as pessoas empreender determinadas ações dirigidas a alcançar objetivos.” (TAPIA e FITA, 2001, p.77). É preciso considerar que as pessoas sentem-se forçadas a agir de modo a satisfazer suas necessidades, procurando o equilíbrio e o bem-estar. De acordo com Böck (2008), quanto maior a necessidade, maior a motivação, já que “a motivação é consequência das necessidades não satisfeitas” (BÖCK, 2008, p.17). Esse autor afirma, ainda, que “normalmente as pessoas estão mais conscientes dos objetivos que querem alcançar com determinado comportamento, do que com as necessidades não satisfeitas que as motivam para tal objetivo” (BÖCK, 2008, p. 20).

A motivação para aprendizagem, conforme Bzuneck, “têm características peculiares que as diferenciam de outras atividades humanas igualmente dependentes de motivação, como esporte, lazer, brinquedo, ou trabalho profissional” (BZUNECK, 2001, p.10), já que trata com capacidades e objetivos diferenciados. Para Tapia (2001), a motivação escolar não é dependente de um único fator, seja contextual ou pessoal, mas de uma interação entre o contexto das tarefas escolares e as características pessoais, destacando entre essas últimas a importância das metas que cada um tem no processo de aprendizagem, mas condicionado as suas competências. Já no contexto da prática escolar, o autor enumera quatro aspectos:

partindo do início da aula, passando pela organização das atividades, pela interação professor-aluno, pela avaliação da aprendizagem, e propõe “[...] nós professores, devemos tentar criar as condições que facilitem a realização das atividades escolares tendo em vista as que influam de modo mais efetivo” (TAPIA, 2001, p.20).

Pesquisas realizadas, segundo Bzuneck (2001), reconhecem que a motivação exerce influência no desempenho escolar dos estudantes e conforme Bzuneck (2009, p.9), na medida em que se avança nas séries escolares, diminui a motivação dos estudantes pela escola. Quando surgem as dúvidas com relação à capacidade de aprendizagem, isto é, “o avanço na escolaridade é acompanhado por um decréscimo gradativo no nível de motivação, diminuindo comportamentos de curiosidade, busca de novos desafios, conhecimento e persistência” (Guimarães, 2009, p.48). Nesse contexto, a escola tem que assumir uma nova postura, deve ser mais um agente desse processo, buscando alternativas para tentar reverter a situação da falta de motivação.

Ao se considerar que a motivação intrínseca é aquela que se refere ao desenvolvimento de tarefa pela satisfação no que se está realizando, na educação ela surgiria quando o estudante percebe significado naquilo que está sendo ensinado e pelo prazer pessoal em aprender. Desse modo “a motivação intrínseca produz atenção concentrada, participação efetiva, elimina “preguiças”, faz o tempo “voar” (a aula já terminou?), cria cumplicidade entre educadores e estudantes, e traz a alegria do saber” (BÖCK, 2008, p.22). Isso pode fazer com que a aprendizagem seja significativa, eficaz e duradoura, uma vez que seria menos dependente de fatores externos.

Guimarães (2009), citando Larson, Ham e Raffaelli (1989), destaca que esses autores sugerem que de um modo geral a “motivação de crianças e adolescentes na escola não é intrínseca”, uma vez que a escola se preocupa com a transmissão de conteúdos, com o desenvolvimento de habilidades, na avaliação do desempenho por meio de notas, entre outras, e dessa forma estaria enfatizando os motivadores extrínsecos. Porém, ainda de acordo Guimarães (2009), os resultados de pesquisas vêm mostrando alguns problemas decorrentes do uso de fatores motivacionais extrínsecos, uma vez que “o contexto da sala de aula é complexo e multideterminado e assim também o são os comportamentos de seus estudantes” (Guimarães, 2009, p.50) e o que pode motivar um estudante pode não motivar outro.

Sendo assim, como avaliar qual tipo de motivação fez com que o estudante apresentasse determinado comportamento?

O professor precisa conhecer melhor seu estudante, explorando suas habilidades e percebendo expectativas, podendo então identificar nele sua motivação. A partir disso, poderá ajudá-lo na aprendizagem, bem como no reconhecimento de suas dificuldades, e, por assim superá-las. Para motivar os estudantes é necessário que eles percebam a importância do que se pretende ensinar, e que esses conteúdos tenham relação com o contexto do seu dia a dia. Para Tapia e Fita (2001), os estudantes “estão motivados ou não em função do significado do trabalho que tem de realizar, significado que percebem num contexto e em relação com alguns objetivos, e que pode mudar à medida que a atividade transcorre.” (FITA e FITA, 2001, p.14).

Bzuneck (2009) considera a motivação do estudante em sala de aula como resultado “de um conjunto de medidas educacionais, que são certas estratégias de ensino ou eventos sobre os quais todo o professor tem amplo poder de decisão”. Neste sentido, Brophy (1983:1897 apud Bzuneck 2009), cita, entre outros, o procedimento da modelação como uma das estratégias que deve ser usada para estimular a motivação dos estudantes para aprender conteúdos curriculares.

É possível relacionar motivação à modelação já que os estudantes podem se sentir mais convencidos com a possibilidade de ver aplicações dos assuntos que estudaram na escola. Já os professores de Matemática, por sua vez, devem fazer reflexões sobre suas práticas a fim de conseguir criar em suas salas de aula ambientes que despertem a curiosidade. O fato de o professor propiciar momentos para troca de informações sobre questões do dia a dia dos seus estudantes, leva a descobertas que facilitarão a aprendizagem. Também vão visualizar a utilização da Matemática em outras áreas do conhecimento, contribuindo para o desenvolvimento de várias habilidades.

Assim, diante do que já foi apresentando sobre motivação, entende-se que o comportamento humano busca prazer, satisfações, a realização de objetivos, dentre outros, e dessa forma estabelece-se que a motivação é dinâmica, “está constantemente mudando e se transformando” (Böck, 2008), e que se apresentará de forma diferente para cada estudante, além de poder ser influenciada por situações de cada momento. Nesse sentido, faz-se necessário conhecer as necessidades dos estudantes como forma de conhecer a motivação deles.

4 Pesquisas recentes

Apresentam-se nesta seção a síntese das teses, das dissertações e dos artigos que contribuíram para dar sustentação a esta pesquisa. Inicia-se com a apresentação dos quatro mapas elaborados e assim denominados: Mapa 7: *Teses e dissertações: Modelagem matemática na Educação*; Mapa 8: *Artigos de revistas: Modelagem matemática na Educação*; Mapa 9: *Teses e dissertações: Motivação no Ensino e Aprendizagem*; e Mapa 10: *Artigo de revistas: Motivação no Ensino e Aprendizagem*, e na sequência são apresentados os resumos destas produções.

As palavras-chaves usadas para as buscas foram, inicialmente, modelagem matemática e motivação. Conforme o Capítulo I, a classificação, a organização e o reconhecimento se deram a partir do levantamento e da leitura dos resumos obtidos em sítios da *internet*, que permitiram selecionar 19 trabalhos, onde se levou em conta a relevância das produções para esta pesquisa, assim como o ano de publicação e a qualidade dos textos.

Pretende-se com o mapa das produções selecionadas enriquecer a fundamentação teórica com produções recentes, publicadas em revistas especializadas ou com trabalhos acadêmicos (teses e dissertações), aproveitando o conhecimento advindo de experiências realizadas, dando continuidade a algum trabalho já iniciado ou evitando a repetição de algum. A primeira seleção foi feita pela leitura dos resumos, para após realizar a identificação dos pontos relevantes, e assim poder organizá-los num mapa, que se denominou *mapa das produções selecionadas*. Dando continuidade, se elaborou um texto sintético de cada um deles, que segundo Biembengut (2008) “trata-se de um exercício: compreender os fatos, ponderá-los, compará-los, rejeitar alguns, conservar outros, reunir elementos que possam vir a se constituir em excepcional embasamento ao pesquisador” (BIEMBENGUT, 2008, p.95). Tais procedimentos permitem que se perceba a relevância da pesquisa a ser desenvolvida, bem como a identificação de alguns fatores que levem a um determinado resultado, como também permitir que outros pesquisadores se interessem por elas ou para que tenham a visão do que já existe referente ao tema.

4.1 Mapas dos trabalhos analisados

A seguir são apresentados os quatro mapas elaborados e assim organizados: *mapa 7* - as teses e dissertações sobre modelagem matemática; *mapa 8* - os artigos de revistas sobre modelagem matemática; *mapa 9* - as teses e dissertações sobre motivação no Ensino e Aprendizagem, e no *mapa 10* - os artigos de revistas também sobre motivação no Ensino e Aprendizagem.

Mapa 7 - Teses e dissertações: Modelagem matemática

Título	Autor	Instituição	Ano
Ensino de cálculo pela modelagem matemática e aplicações - Teoria e Prática	Maria Eli Puga Beltrão	PUC-SP	2009
Possibilidades dos processos e métodos no ensino a distância: um estudo de caso de um curso de modelagem matemática	Selma dos Santos Rosa	FURB-SC	2009
Educação Física e Educação Matemática na Pré-Escola	Marlucio de Souza Martins	FURB-SC	2009
Modelagem matemática, ensino e pesquisa: uma experiência do Ensino Médio	Luciano Stroper da Silva	PUC-RS	2007
Modelagem matemática: uma proposta para o Ensino de Matemática.	Cláudia Regina Confortin Viecili	PUC-RS	2006

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Mapa 8 - Artigos de revistas: Modelagem matemática

Título	Autor	Revista	Ano
Modelagem matemática: um novo olhar	Adenir Donizeti Caldeira	Alexandria	2009
30 anos de modelagem matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais	Maria Salett Biembengut	Alexandria	2009
Mapeamento das pesquisas sobre modelagem matemática no ensino brasileiro: análise das dissertações e teses desenvolvidas no Brasil	Kelly C. Dorow / Maria Salett Biembengut	Dynamis	2008
Modelagem matemática: Uma concepção e várias possibilidades	Maria Isaura de A. Chaves / Adilson O. do Espírito Santo	Bolema	2008
Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas	Tiago Emanuel Klüber/Dionísio Burak	Educação Matemática e Pesquisa	2008

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Mapa 9 - Teses e dissertações: Motivação no Ensino e Aprendizagem

Título	Autor	Instituição	Ano
Entre a indignação e a esperança: motivação, pautas de ação docente, orientação paradigmática na alfabetização de jovens e adultos	Suzana Schwartz	PUC-RS	2007
O uso de desafios: motivação e criatividade nas Aulas de Matemática	Fernanda Moser	PUC-RS	2008

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Mapa 10 - Artigos de revistas: Motivação no Ensino e Aprendizagem

Título	Autor	Revista	Ano
Motivação do aluno de 3 a 7 anos	Simone A. de Aquino Nunes/ Moacir A. Farias	Eletrônica Saberes da Educação	2011
A motivação para aprender de estudantes em cursos de formação de professores	Evely Boruchovitch	Eletrônica Educação	2008
Processos motivacionais em contextos educativos	Bettina S.dos Santos / Claus D. Stobaüs / Juan J. M. Mosquera	Eletrônica Educação	2008
Motivação ou interesse dos alunos em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas	Luci Raimann Bini/Nelsi Pabis	Revista Eletrônica Latu Sensu	2008
Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem	Carolina Roberta Moraes/Simone Varela	Eletrônica de Educação	2007
Motivação para a aprendizagem escolar: possibilidade de medida	Luciana Gurgel Guida Siqueira/Solange M. Wechsler	Avaliação Psicológica - Periódicos Eletrônicos em Psicologia	2006
Influência da motivação no processo ensino-aprendizagem	Elaine Campos Ruiz Leite, et al	Akrópolis	2005

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Após a elaboração e estruturação dos mapas, foi escrito um resumo das duas teses, cinco dissertações e dos doze artigos selecionados, onde são apresentados os objetivos, os procedimentos metodológicos, as considerações do autor e os referenciais teóricos adotados sobre modelagem matemática e motivação, considerando que, para Biembengut

Fazer a revisão na literatura disponível dos conceitos e das definições sobre o tema ou questão a ser investigada e, a seguir, das pesquisas acadêmicas recentemente desenvolvidas [...] não apenas nos esclarecem o tema e delimitam o campo de análise, como também nos auxiliam a compreender quais e como estes conceitos e definições foram utilizados nas pesquisas realizadas em que pretendemos nos fundamentar (BIEMBENGUT, 2008, p.90).

Apresentam-se a seguir, sínteses das teses, das dissertações e dos artigos, selecionados sobre modelagem matemática na Educação e motivação no Ensino e Aprendizagem. Essas sínteses foram elaboradas a partir da leitura dos resumos e dos textos dos autores de cada trabalho.

4.2 Sínteses das teses e dissertações

Apresenta-se a seguir a síntese das duas teses de doutorado (BELTRÃO, 2009; SCHWARTZ, 2006) e das cinco dissertações (ROSA, 2009; MARTINS, 2009; MOSER, 2008; SILVA, 2007; VIECILI, 2006) que instigaram o estudo sobre modelagem matemática na Educação e a motivação no Ensino e Aprendizagem.

4.2.1 Modelagem matemática na Educação

- *Ensino de cálculo pela modelagem matemática e aplicações - Teoria e Prática.* Tese elaborada por Maria Eli Puga Beltrão, publicada em 2009, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP. Nesse estudo a autora objetivou a inovação e melhoria das condições de aprendizagem, apresentando uma proposta de mudança na abordagem de ensino numa instituição com práticas tradicionais, na medida em que propõe o uso da modelagem e aplicações como abordagem de ensino da Matemática. O objetivo era buscar alternativas para as aplicações e modelagem na área de ensino de tecnologia de alimentos e superar os obstáculos que dificultam a abordagem do tema nesse campo específico. Para a realização da pesquisa, foram adotadas as concepções destacadas no 14º International Commission on Mathematical Instruction – ICMI, de 2007, acompanhando as terminologias explicitadas por Mogens Niss, Werner Blum e Peter Galbraith. A pesquisa teve dois direcionamentos: o teórico e o empírico. No teórico são apresentados dados históricos sobre a criação dos cursos superiores de tecnologias e sobre resultados de pesquisas recentes sobre modelagem, que contribuíram para explicitar a vitalidade da modelagem

como linha de pesquisa e também como método de ensino. No empírico, a autora descreve como utilizou a modelagem e aplicações na abordagem de conteúdos na disciplina de cálculo, em um curso superior de tecnologia de alimentos, e apresentou também as considerações sobre os 16 trabalhos desenvolvidos. Beltrão descreveu a modelagem realizada em três fases: (a) Apresentação do conteúdo pelo professor; (b) Apresentação pelo aluno de situações que envolvam o conteúdo matemático em estudo; (c) Elaboração pelo aluno de situações expressas por modelos ou aplicações, e destaca que isso favoreceu o envolvimento dos estudantes no processo. A referida pesquisadora concluiu que pelos dados coletados que é possível a utilização da modelagem e aplicações como método de ensino, salientou que devem ser feitas adaptações, em que seja levado em conta o público-alvo e a instituição de ensino. Além disso, afirmou que é necessário romper com os contratos didáticos, com os hábitos e concepções que não vinculam a Matemática com a realidade.

- *Possibilidades dos processos e métodos no ensino a distância: um estudo de caso de um curso de modelagem matemática.* Dissertação de autoria de Selma dos Santos Rosa, publicada em 2009 pela Universidade Regional de Blumenau, FURB/SC. A autora se propõe a estabelecer um Sistema de Ensino a Distância de modelagem matemática para estudantes e professores de Licenciatura de Matemática. Trata-se de um estudo de caso, de caráter qualitativo na descrição e análise dos processos e do método envolvido. A pesquisa teve como objetivo geral analisar os processos e o método de um sistema de um curso de extensão à distância (EaD) de modelagem matemática para professores e estudantes de Curso de Licenciatura Matemática, com os seguintes objetivos específicos: (a) compreender a interação dos entes envolvidos; (b) identificar possibilidades e dificuldades dos participantes durante o curso; (c) analisar os processos metodológicos do curso a distância de modelagem matemática, com base nos princípios do raciocínio complexo. Apresentou, para a realização da pesquisa, as teorias de EaD de Ramble (2003), de Armegol (1987), de Moore e Kearsley (2007) e de Filatro (2007). A autora destacou que não basta intensificar o acesso a esse tipo de ensino sem adaptar os processos metodológicos de ensino e aprendizagem ao novo contexto. Recomenda que haja (re)orientação da equipe pedagógica e estudantes, fazendo com que emergja uma nova cultura para tratar

Sistemas de EaD com abordagens complexas. Entretanto, Rosa concluiu que mesmo diante das complexidades que envolvem um sistema de ensino a distância, é possível estabelecer metodologias eficientes que atendam às expectativas dos cursos de EaD e cujo resultado incidirá na formação das pessoas envolvidas.

- *Educação Física e Educação Matemática na Pré-Escola*. Dissertação de autoria de Marlucio de Souza Martins, publicada em 2009 pela Universidade Regional de Blumenau-FURB/SC. A pesquisa se propõe a analisar as possibilidades e as dificuldades de uma proposta pedagógica interdisciplinar de Educação Física integrada à Matemática, voltada à saúde da criança na educação infantil. Para a realização da pesquisa, o autor teve a colaboração de quatro professores, três coordenadores de Educação Física de dez Instituições de Educação Infantil, em 21 turmas, totalizando 371 crianças com idade entre quatro e cinco anos. Apresentou, como objetivos específicos: a) verificar a percepção das crianças a partir uma atividade pedagógica interdisciplinar; b) levantar as possibilidades e as dificuldades dos professores em implantar um trabalho interdisciplinar entre Educação Física e a Educação Matemática. Para a realização da pesquisa, Martins buscou as teorias de Carter (2003), Raley(2002), Kovacks (1997) e Sanvito (1991). Apoiou-se ainda em Maturana e Varela (2001) e Gardner (1994;1997). O autor percebeu que a atividade proposta favoreceu de forma divertida e prazerosa a percepção de conceitos matemáticos pelas crianças, além de propiciar exercícios físicos de Educação Física. Martins concluiu que uma proposta interdisciplinar de Educação Física e Educação Matemática voltada à saúde da criança na Educação Infantil permitem que as crianças desenvolvam sua imagem corporal, hábitos de higiene, promoção de saúde e a capacidade de estabelecer noções matemáticas em seu cotidiano, citando como exemplos: contagem, relações espaciais, quantidades, formas geométricas, medidas de comprimento, peso e volume. O autor sugeriu que a pesquisa possa valer para outras pesquisas similares, apontando recomendações, e entre elas, a de verificar as ações pedagógicas dos professores colaboradores após a aplicação da proposta pedagógica interdisciplinar.

- *Modelagem matemática, ensino e pesquisa: uma experiência do Ensino Médio.* Dissertação de autoria de Luciano Stroper da Silva, publicada em 2007 pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS. O autor investigou como as aprendizagens dos alunos do Ensino Médio podem ser construídas por meio de atividades que seguem o princípio da modelagem, com as vantagens e as desvantagens desse tipo de proposta. O estudo seguiu os princípios da pesquisa qualitativa compreensiva. Para a análise, Stropper utilizou questionários, os trabalhos produzidos pelos alunos e os depoimentos realizados durante o seminário integrador. O autor baseia sua fundamentação teórica em diversos autores, entre os quais se destacam Scheffer e Campagnollo, Bassanezi, Biembengut e Barbosa. A pesquisa teve por objetivo geral investigar as possíveis mudanças que a modelagem pode proporcionar na forma como o aluno vivencia a Matemática escolar. E por objetivos específicos: (a) verificar os impactos que as atividades em modelagem matemática provocaram na prática pedagógica de todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem; (b) verificar como se dá a transição das situações-problemas para os conceitos matemáticos e como os estudantes fazem para resolver essas situações; (c) analisar a mudança de atitude do educando frente às distintas experiências realizadas (seleção de temas, elaboração de propostas, resolução de problemas, entre outras); (d) analisar a avaliação do aluno sobre seu próprio desempenho nas atividades propostas. O autor percebeu fortes indicativos de que a modelagem pode contribuir significativamente na construção dos conhecimentos dos estudantes, e que a atividade propiciou a eles um olhar diferenciado em relação à disciplina, onde perceberam e empregaram a Matemática estudada em um problema real. Salientou que a modelagem se mostrou uma estratégia interessante, agradável e que valoriza o contexto sociocultural em que o estudante está inserido. No entanto, o autor concluiu que a modelagem não é uma estratégia alternativa que possa "substituir" as chamadas aulas tradicionais, mas que é um processo que requer paciência, persistência e dedicação por parte de todos os envolvidos.

- *Modelagem matemática: uma proposta para o Ensino de Matemática.* Dissertação de autoria de Cláudia Regina Confortin Viecili, publicada em 2006 pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande Sul – PUC/RS. Trata-se de

uma pesquisa com abordagem qualitativa descritiva, que apresenta a modelagem matemática como uma proposta diferenciada de ensino, que faculta ao estudante ser agente na construção do conhecimento. Viecili baseou sua fundamentação teórica em diversos autores, entre os quais se destacam Almeida, Bassanezi, Biembengut, D'Ambrósio, Piaget, Vygostsky e Scheffer. A pesquisa foi realizada com estudantes da 7ª série do Ensino Fundamental (atualmente é 8º ano do Ensino Fundamental) de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul. Apresentou como objetivos: (a) verificar como a utilização da modelagem matemática contribui para a construção do conhecimento matemático de alunos da sétima série do Ensino Fundamental; (b) analisar a evolução do interesse e do desempenho dos alunos diante dos trabalhos com modelagem matemática. Viecili fez uso da modelagem matemática seguindo os conteúdos previstos no plano de ensino: expressões algébricas, suas fatorações, produtos notáveis e sistemas de equações. Salientando que, para esses assuntos, “nem sempre se dá à devida atenção para que sejam tratados com um enfoque prático, ou seja, com aplicações e situações do cotidiano” (Viecili, 2006, p.41). No item avaliação da aprendizagem no trabalho de modelagem, a autora escreveu que “a mudança foi significativa”, foram saneados problemas de relacionamento e de indisciplina e houve, por parte dos estudantes, participação e interesse na medida em que demonstravam gosto pelas aulas. Salientou que os estudantes sentiram-se valorizados, uma vez que eram capazes de encontrar as soluções para as situações que iam surgindo, com igualdade de condições. Eles trabalhavam com motivação quando iam aprendendo e conhecendo conteúdos que lhes traziam significados. A autora concluiu que a proposta de trabalho desenvolvida é viável, e que as estratégias de integração disciplinar, buscando maior diálogo entre os diversos componentes curriculares, torna evidente o necessário (re)encontro da Matemática com a realidade. E ainda, segundo Viecili, foram identificadas mudanças de concepções com relação à Matemática, bem como interesse e motivação em utilizar a modelagem.

4.2.2 Motivação no Ensino e Aprendizagem

- *Entre a indignação e a esperança: motivação, pautas de ação docente, orientação paradigmática na alfabetização de jovens e adultos.* Tese de autoria

de Suzana Schwartz, publicada em 2007, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS. A autora se propôs a investigar os fatores pessoais e contextuais inerentes à motivação para o ensino e a aprendizagem nas práticas docentes de professores/as alfabetizadores/as de jovens e adultos/as. O estudo teve como objetivo geral construir um referencial metodológico, a partir da compreensão das concepções de motivação e alfabetização que permeiam as pautas docentes de professores/as alfabetizadores/as de jovens e adultos/as de Porto Alegre, que contribua para as reflexões sobre e nas práticas de alfabetização. Apresentou como objetivos específicos: identificar, analisar, explicar e compreender os fatores pessoais e contextuais inerentes à motivação para o ensino e a aprendizagem que entremeiam as pautas de ação docente dos/as professores/as alfabetizadores/as de jovens e adultos/as, analisar contradições e mediações que permeiam a realidade investigada e sugerir pontos de referência para encaminhar possibilidades pedagógicas para a melhoria dos cursos de formação de professores/as alfabetizadores/as. Para a pesquisa, Schwartz valeu-se das teorias defendidas por Alonso Tapia, Covington, Huertas, Ferreiro, Freire e Moran, entre outros, evidenciando que as orientações paradigmáticas das concepções de motivação inscrevem-se em uma perspectiva simplificadora. Para a autora, os/as professores/as investigados/as priorizam qual atividade realizar em vez do “para quem”, do “para que”, do “por que” e do “como”, e que eles enfatizam a lógica do conteúdo e não da aprendizagem. Salientou que alguns percebem como necessário oportunizar uma leitura do mundo, mas sem articular esta com a leitura da palavra. Schwartz concluiu que os/as professores/as investigados/as não evidenciam preocupação em iniciar suas aulas de modo diferente, o que poderia despertar e manter a curiosidade. Assim como não desenvolvem estratégias de explicitação, nem potencializam a interação entre os estudantes. Enfatizou que não há entre as pautas de ações docentes fatores contextuais e pessoais que contribuam para o clima motivacional, propício para o ensino e a aprendizagem da leitura e da escrita. A autora recomenda que nos cursos de formação de professores/as sejam (re)construídas atitudes de “cultivo” da reflexão crítica sobre as pautas de ações docentes. Concluiu que não parece ser suficiente oportunizar reflexões/construções/aprendizagens específicas sobre os objetos do

conhecimento que ensinam/aprendem, é preciso que estas atitudes sejam valorizadas e reformuladas, principalmente sobre como se ensina e como se aprende a ler e a escrever.

- *O uso de desafios: motivação e criatividade nas aulas de Matemática*. Dissertação de autoria de Fernanda Moser, publicada em 2008 pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS. A pesquisa teve como objetivo geral verificar como o uso de desafios matemáticos pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, quando utilizados como um recurso metodológico alternativo para motivar os alunos, bem como pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade. Teve como objetivos específicos: (a) dar condições ao aluno de construir e reconstruir conhecimentos; (b) proporcionar atividades lógicas e integradoras; (c) desenvolver autonomia do aluno; (d) tornar o aluno alerta e curioso; (e) preparar o aluno para a disputa no campo profissional; (f) iniciar os alunos na pesquisa, quando incentivados a serem criativos. Para a realização da pesquisa a autora destacou Antunes. Apresentou também na sua fundamentação sobre motivação: Bergamini, Tapia e Fita, para criatividade Flemming e Mello, Soares, para atividades diferenciadas apresentou Morais e Lima (2004) e novamente Tapia e Fita, para desafios adotou Charlot e Dante, e para relacionamento professor-aluno pesquisou Vasconcellos e, novamente, Morais e Lima. No decorrer da pesquisa a autora enfatizou sobre a importância de motivar os alunos às aulas, bem como a importância do desenvolvimento do seu raciocínio lógico e da sua criatividade, que pôde perceber os alunos mais motivados e capazes de criarem seus próprios desafios e que se apresentaram entusiasmados com as atividades desenvolvidas. Moser acredita que a motivação pode ser estimulada por fatores externos, que mesmo não sendo tarefa fácil é possível de ser feita. Concluiu confirmando que as aulas de Matemática podem abrir espaço para a criatividade do aluno, e que se atividades forem realizadas em um contexto que faça parte da realidade dos alunos, terá mais sentido e melhor aproveitamento.

4.3 Sínteses dos artigos de revistas

Descreve-se a seguir a síntese de cada um dos 12 artigos que foram selecionados de revistas sobre modelagem matemática e motivação no Ensino e Aprendizagem.

4.3.1 Modelagem matemática na Educação

- *Modelagem matemática: um novo olhar*. Artigo escrito por Adenir Donizeti Caldeira, publicado na Revista Alexandria em 2009, que tem por objetivo mostrar que a modelagem matemática não só um método de Ensino e Aprendizagem, mas uma concepção de Educação Matemática. Para mostrar que a modelagem matemática não é apenas um método, mas uma concepção de educação Matemática, o autor estrutura as suas considerações em três partes: na primeira parte procura mostrar que a Matemática deve estar intimamente relacionada com a cultura e que a modelagem matemática pode ser um caminho dentro do espaço escolar que relaciona os conhecimentos matemáticos com a sociedade, podendo ser um instrumento que facilite a relação entre as pessoas e a Matemática. Na segunda parte apresenta concepções epistemológicas que utilizou para dar sustentação à modelagem matemática. Citando Wittgenstein (1999), apresenta uma concepção para a Matemática, de que ela não foi descoberta, mas construída ou inventada por meio de padrões e convenções. Sugere também que o currículo apresente aspectos de uma Matemática construída de interações sociais e não somente da “universalidade” de Matemática, e na terceira parte relata a questão do Ensino e Aprendizagem nessa concepção, fazendo comparações e procurando mostrar as diferentes regras e convenções que se constituem na tarefa de um professor. Ao concluir, salienta a importância de se inserir a modelagem matemática numa dimensão sociocultural, fazendo com que o professor e o estudante compreendam que são capazes de produzir conhecimento novo, partindo do seu conhecimento, e que só fará sentido para eles o que for construído por eles. E dessa forma a educação Matemática passa a ser incorporada tanto pelo professor quanto pelo estudante e de forma participativa. Ainda para Caldeira, a epistemologia que sustenta os pressupostos da modelagem matemática é a de que os

conhecimentos vão sendo construídos pelo homem, de acordo com seus interesses sociais, políticos e econômicos.

- *30 anos de modelagem matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais.* Artigo escrito por Maria Salett Biembengut, publicado na Revista Alexandria em 2009. Descreve parte do mapeamento feito pela autora com o objetivo de mostrar as ações pedagógicas com modelagem na educação brasileira. A autora descreveu e organizou dados sobre as atividades com modelagem dos precursores, identificou e documentou as produções acadêmicas e também analisou os cursos de licenciatura de Matemática que possuem em suas grades curriculares a disciplina de modelagem, identificando as semelhanças e relevâncias. Ao se referir aos precursores, listou os nomes de Aristides C. Barreto, Ubiratan D'Ambrósio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, e apresentou uma breve síntese sobre as atividades de Aristides C. Barreto e de Rodney C. Bassanezi, por considerar que esses dois, em particular, impulsionaram de forma significativa a modelagem matemática na Educação brasileira. Assim, ao realizar o mapeamento das ações de modelagem na Educação, Biembengut mostrou que os trinta anos que transcorreram testemunharam a sua significância na Educação brasileira, na medida em que a modelagem com suas novas concepções matemáticas inauguraram um novo caminho para promover conhecimentos. Mas apesar do crescente interesse pela modelagem matemática, há poucas evidências e certo “sintoma” ou “percepção” sobre mudanças na educação. Ainda que não se disponha de um mapeamento de todas as ações e nem de como é entendida a modelagem na Educação.
- *Mapeamento das pesquisas sobre modelagem matemática no ensino brasileiro: análise das dissertações e teses desenvolvidas no Brasil.* Artigo escrito por Kelly C. Dorow e Maria Salett Biembengut, publicado na Revista Dynamis em 2008. As autoras apresentam a análise da pesquisa realizada nas teses e dissertações acadêmicas sobre modelagem matemática no ensino brasileiro de 1976 a 2007, na qual detalha os três momentos nos quais organizaram a sua pesquisa: o primeiro, *teórico*, sobre as concepções de modelagem matemática; o segundo, *aplicação*, onde analisaram os resumos para realizar uma classificação, depois estudaram os trabalhos identificando os procedimentos metodológicos e o campo

de pesquisa; o e terceiro, *mapeamento aplicado*, onde avaliaram os dados. De acordo com as autoras, o mapeamento realizado permitiu verificar uma forte defesa em relação ao uso da modelagem matemática, na qual enfatiza que a sua utilização tem a sala de aula como campo de pesquisa. Afirmam também que há aplicação em todos os níveis de escolaridade: Educação Básica, Educação Superior, Formação Continuada. Supletivo e Pós-Graduação, porém, há concepções distintas por parte dos autores das pesquisas, que utilizam aplicações matemática ou refazem modelos em nome da modelagem matemática. Nesse sentido, para as autoras, a concepção de cada pesquisador sobre modelagem é resultante do interesse, das vivências e da experiência de cada um com a modelagem matemática no ensino. Conforme as autoras, a modelagem matemática para o ensino supõe contribuir não somente para aprimorar o Ensino e a Aprendizagem Matemática, como também propõe reação e interação entre os professores e os estudantes envolvidos na contínua e necessária produção do conhecimento.

- *Modelagem matemática: Uma concepção e várias possibilidades*. Artigo escrito por Maria Isaura de A. Chaves e Adilson O. do Espírito Santo, publicado na Revista Bolema em 2008. Propõe uma concepção para a modelagem matemática que viabilize as possibilidades de uso e aplicações em sala de aula. Os autores concebem a modelagem matemática com um “processo que consiste na tradução de situações/problemas, provenientes do cotidiano ou de outras áreas do conhecimento [...] que procura representar ou organizar a situação/problema com vistas a compreendê-la ou solucioná-la” (Chaves e Santo, 2008, p.151), e por ser um processo é composta por etapas ou fases que servem para organizar o processo, mas que não são rígidas e nem sempre seguem a mesma ordem. Descrevem esse processo que inicia, segundo os autores, pela interação, onde ocorre o envolvimento do estudante com o tema a ser estudado, seguindo pelo levantamento de hipóteses/conjecturas e a *seleção de variáveis*, para na etapa seguinte chegar a um modelo segundo as necessidades e o interesse do modelador e finalmente a *validação* desse modelo, que acontece pela análise das respostas que ele apresenta quando testado na situação que o originou. Chaves e Santo consideram que o estudante faz modelagem toda vez que ele, a partir de conhecimentos próprios, anteriores

ou atuais, for capaz de construir um modelo matemático para resolver um problema surgido de alguma situação do cotidiano. Ressaltam que o estudante passa ser o centro do processo de Ensino e Aprendizagem, que cabe ao professor criar as condições que envolvam o estudante no processo e que ele, entre outros conhecimentos, aprenda Matemática. Os autores destacam que, a partir do momento em que passaram a utilizar a modelagem matemática em sala de aula, perceberam o surgimento de obstáculos e dificuldades, como a estrutura organizacional da escola, as limitações e o interesse do professor e do estudante. Contudo, entendem que compreender o que é modelagem não é tão relevante quanto buscar formas de utilizá-las, e na medida em que for possível criar, organizar e conduzir a modelagem matemática nas salas de aula, já se estará encontrando um modo de concebê-la.

- *Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas.* O artigo escrito por Tiago Emanuel Klüber e Dionísio Burak, publicado pela Revista Educação Matemática e Pesquisa em 2008, apresenta parte do resultado final de uma investigação realizada em um curso de especialização durante o ano de 2005. Nesse artigo os autores apresentam as concepções sobre modelagem matemática dos seguintes autores: Burak, Biembengut, Caldeira e Barbosa, fazendo análise, interpretação e apontamentos de cada uma das proposições dos autores para a modelagem matemática. A escolha dos quatro autores, segundo Klüber e Burak, é porque eles “representam significativamente a área”, participam ativamente de eventos e por suas teses e dissertações estarem ligadas ao tema. Analisam os quatro autores citados, separadamente, sobre concepções de modelagem, embasamento teórico em relação ao Ensino e Aprendizagem de Matemática, encaminhamentos do trabalho prático com modelagem matemática, abordagem dos conteúdos e quanto à opção pelo nível de ensino. Os autores concluem que modelagem, para Barbosa, é “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”, para Biembengut é “ processo que envolve a obtenção de um modelo”, já para Burak é “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”, e para Caldeira é

“concepção de Educação Matemática, constituindo-se em “um sistema de aprendizagem”. Em relação ao embasamento teórico, os autores concluem que Barbosa e Caldeira seguem a mesma linha: Educação Matemática Crítica, que Burak segue a orientação cognitivista e que Biembengut não explicita a sua compreensão em relação às teorias de Ensino e Aprendizagem. Já ao estabelecerem a relação entre as concepções sobre modelagem matemática e o embasamento teórico, Klüber e Burak concluem que Barbosa, Burak e Caldeira defendem que a adoção da teoria possibilita deslocar o foco de permanência da visão Matemática para uma visão dialógica em relação ao Ensino e à Aprendizagem e, Biembengut defende que a não adoção de uma teoria tende a permanecer como foco principal da Matemática e suas estruturas. Os autores, ao analisarem os encaminhamentos para o trabalho com modelagem, perceberam que Barbosa e Caldeira não sugerem etapas, que o encaminhamento ocorre de acordo com as necessidades, e que Biembengut e Burak sugerem etapas para o trabalho com modelagem. Já para a abordagem dos conteúdos, os autores destacam que Barbosa, Burak e Caldeira estabelecem que os problemas é que vão determinar quais conteúdos serão abordados, enquanto Biembengut defende que os problemas são abordados de acordo com os conteúdos programáticos. Com relação aos níveis de ensino, Klüber e Burak destacam que os quatro autores analisados dão destaque para a formação de professores, mas que também podem ser desenvolvidos em outros níveis como Fundamental e Médio. Saliendam que Barbosa e Caldeira não fazem explicitamente a opção por nível de ensino, enquanto que Biembengut e Burak o fazem. Concluem, em linhas gerais, que Barbosa, Burak e Caldeira estão embasados explicitamente em teorias de Ensino e Aprendizagem e em visões antropológicas e sociais. Destacam, porém, que as interpretações apresentadas no presente artigo são decorrentes dos materiais escolhidos para análise (teses, dissertações e artigos), nos quais Barbosa, Biembengut, Burak e Caldeira são citados, e por isso enfatizam “a importância e a necessidade de aprofundar investigações” acerca de fundamentação e teoria sobre modelagem.

4.3.2 Motivação no Ensino e Aprendizagem

- *Motivação do aluno de 3 a 7 anos.* Artigo escrito por Simone A. de Aquino Nunes e Moacir A. Farias, publicado pela Revista Eletrônica Saberes da Educação em 2011. Pretende revelar como o professor pode motivar estudantes de 3 anos a 7 anos para que trabalhem de forma significativa os conteúdos. Os autores iniciam o artigo apresentando informações sobre Ensino e Aprendizagem, tendo como referencial as teorias de Piaget e de Vygotsky. Segundo Nunes e Farias, a teoria de Piaget para o desenvolvimento cognitivo é de etapas, e os seres humanos passam por mudanças ordenadas e previsíveis. Quanto à Vygotsky, este construiu sua teoria tendo como base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de processo sócio-histórico e que a aquisição do conhecimento é pela interação do sujeito com o meio. Na sequência, os autores tratam da motivação e de como ela ocorre no contexto escolar. Conforme Nunes e Farias, “a motivação do estudante refere-se ao significado do trabalho que tem de realizar, mas que pode mudar à medida que a atividade transcorre”. É salientado também no artigo a influência que o professor exerce sobre a motivação do estudante e dos cuidados que ele deve ter durante as aulas. Nunes e Farias enfatizam sobre os tipos de motivação: *motivação intrínseca* é a motivação na qual a pessoa faz algo para se sentir recompensada e a *motivação extrínseca* é defendida como motivação para trabalhar em resposta a alguma coisa externa à tarefa, na obtenção de recompensa. Os autores concluem que mostraram aos professores como proceder para promover a aprendizagem e também como fazer para motivar os estudantes. Ao mesmo tempo, definem a motivação como um conjunto de variáveis que orientam e ativam a aprendizagem num determinado sentido para alcançar um objetivo.
- *A motivação para aprender de estudantes em cursos de formação de professores.* O artigo escrito por Evely Boruchovitch, publicado pela Revista Eletrônica Educação em 2008, relata de forma sucinta como foi desenvolvido o estudo que tinha por objetivo identificar o tipo de motivação para aprender mais característico de estudantes de cursos de formação de professores. Apresenta síntese da literatura e de concepções sobre motivação na visão de autores como Amabile, Bandura, Brophy, Bzuneck, Deci e Ryan e Guimarães. Nessa síntese, a autora, citando Bzuneck (2001), destaca que “as pesquisas realizadas na

últimas décadas reconhecem que a motivação para aprender afeta demasiadamente o desempenho escolar dos estudantes” (Boruchovitch, 2008, p. 29). O estudo foi realizado com um grupo composto por 225 estudantes de cursos de formação de professores de instituições de ensino superior públicas e particulares do estado de São Paulo, e os instrumentos utilizados, na coleta e análise dos dados, foram construídos a partir da literatura da área e que já havia sido previamente construída para estudantes do Ensino Fundamental: consta de 32 itens fechados, em forma de escala *Likert*. A autora organiza os dados obtidos e os apresenta distribuídos em cinco tabelas e, ao fazer a discussão dos resultados, afirma que “os dados obtidos no presente estudo estão em consonância com os resultados de pesquisas anteriores, quanto à presença e o predomínio da motivação intrínseca”, mas que também emergiu entre os participantes do estudo uma significativa correlação entre a motivação intrínseca e a extrínseca, que, segundo a autora, “de acordo com alguns teóricos, seria muito simplista conceber esses dois conceitos como dicotômicos e mutuamente excludentes”. Ao concluir, recomenda que sejam realizadas outras investigações dessa natureza, em amostras maiores e mais representativas, e que tenham como base as diversas teorias sociocognitivas de motivação.

- *Processos motivacionais em contextos educativos*. O artigo escrito por Bettina S.dos Santos, Claus D. Stobaüs, Juan J. M. Mosquera, publicado pela Revista Eletrônica Educação em 2008, relata a constituição do grupo de pesquisa, para analisar os processos motivacionais em diferentes enfoques teóricos e os procedimentos que já foram realizados. Os autores relatam que no momento da pesquisa estavam sendo realizados três estudos empíricos sobre motivação: ampliando fronteiras para a motivação docente, a informática educativa e o processo motivacional dos adolescentes, a motivação na escola e na ONG: similitudes e as diferenças nas perspectivas dos estudantes, visando identificar e conhecer elementos relevantes no contexto educativo, relacionados com os processos motivacionais dos agentes de Ensino e Aprendizagem. O referencial adotado aborda teorias cognitivas apoiadas nos trabalhos dos pesquisadores Dr. Jesus Alonso Tapia, Dr. Juan Antonio Huertas e Dr. Saul Neves de Jesus. De acordo com os autores deste artigo, os pesquisadores acima citados, procuram

aprofundar esse estudo em teorias de motivação relacionadas a contextos educacionais, estudando os conceitos que “vem sendo concebidos por pesquisadores através dos tempos”. Ao mesmo tempo eles entendem que a “motivação é um processo que engloba motivos intrínsecos e extrínsecos de cada pessoa, [...] como um processo complexo que influencia diretamente o ensinar docente e o aprender de cada discente”. Os autores da pesquisa afirmam, a partir das suas pesquisas desenvolvidas em diferentes realidades educacionais, que “os professores estavam mais motivados quando vivenciaram situações em que puderam compartilhar com seus colegas momentos de realização profissional e pessoal”, e ao mesmo tempo em que se sentiram valorizados passaram a valorizar mais os estudantes.

- *Motivação ou interesse dos alunos em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas.* O artigo escrito por Luci Raimann Bini/Nelsi Pabis, publicado pela Revista Eletrônica Latus Sensus em 2008, relata o resultado de uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, que tinha por objetivo detectar e analisar as causas que levam à indisciplina e à falta de motivação e interesse nas aulas. Essa pesquisa foi realizada numa escola pública, onde participaram sessenta e três estudantes de 6ª série e 7ª série (atuais 7º ano e 8º ano) e dez professores que lecionam para esses estudantes. O instrumento de pesquisas foi um questionário fechado de seis questões para os estudantes e de cinco questões para os professores. Bini e Pabis, no referencial teórico, apresentam autores que abordam os assuntos de indisciplina, motivação e interesse, onde se destaca Antunes (2002, 2003), Fita e Tapia (2003) e Zagury (2000), dentre outros. Os autores relatam que a motivação tem sido preocupação de todos que estão ligados diretamente com a educação e que isso ocorre nos diversos níveis de escolaridade. Ressaltam que motivar para a aprendizagem escolar “é uma tarefa nada fácil” (Bini e Pabis, 2008, p.3) e que para motivar o estudante é preciso saber como os padrões de atuação do professor são capazes de criar ambientes que contribuam de forma efetiva na sua aprendizagem. Os autores, citando Zagury (2006), destacam que o professor não é o único responsável pela falta de participação e motivação do estudante. Citam que há razões sociais e/ou pessoais que de certa forma influenciam no gostar ou não, no se esforçar ou não para estudar, assim como que cada um reage de forma diferente aos

estímulos que recebe. Bini e Pabis apresentam algumas formas de como o professor pode agir dentro da sala de aula e como isso pode envolver os estudantes, despertando neles a motivação para aprender. Ressaltam que pequenos detalhes como um simples sorriso ao cumprimentá-los quando entrar na sala de aula, na forma como se movimenta diante da turma e variando o seu tom de voz para não criar monotonia, podem fazer diferença. Bem como utilizar-se de material didático variado e criativo. Salientam também que se deve estabelecer relacionamento agradável e atrativo, sem deixar de criar no estudante o reconhecimento do limite e do senso de responsabilidade. Concluem afirmando que os resultados obtidos proporcionaram aos professores uma reflexão sobre as abordagens metodológicas utilizadas em seus trabalhos, como também, ofereceram condições para que os professores selecionassem formas de abordagem que tornasse o trabalho mais produtivo. Permitiu também que fizessem uma reflexão sobre o seu papel como coordenador e motivador da aprendizagem no ambiente escolar. Salientam que se o trabalho do professor não for valorizado pelos sistemas educacionais e sociais, os problemas com o ensino e a aprendizagem não serão resolvidos, já que infelizmente o professor precisa se sobrecarregar de aulas para conseguir um salário digno.

- *Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.* O artigo escrito por Carolina Roberta Moraes/Simone Varela, publicado pela Revista Eletrônica de Educação em 2007, apresenta o relato da pesquisa desenvolvida com o foco no fator motivacional do estudante no processo de Ensino e Aprendizagem na 1ª série do Ensino Fundamental (atualmente 2º ano), onde as pesquisadoras procuraram descobrir possibilidades para tornar motivador o ato de estudar. De acordo com as autoras, a pesquisa foi realizada por meio de observações e de questionários direcionados aos professores, aos pais e aos estudantes de uma escola pública da cidade de Londrina/PR. Moraes e Varela partem do pressuposto que a falta de motivação interfere no processo de Ensino e Aprendizagem. E ainda que, entre as causas para falta de motivação, o planejamento e o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professores são fatores determinantes. As autoras entendem a motivação como sendo um processo, aquilo que suscita ou incita alguma ação e que as pessoas perdem a motivação quando as suas necessidades básicas não são satisfeitas, indo ao

encontro da teoria de Maslow, que organiza de forma hierarquizada e por meio de uma pirâmide as necessidades: *fisiológicas, segurança, social, estima e autorrealização*. E citando Burochovitch e Bzuneck (2004), afirmam que ainda não se pode contar com uma teoria geral da motivação humana nem da motivação do estudante. Ressaltam que, com relação à motivação, quanto maior for o nível de escolaridade, os problemas tendem a ser mais complexos e profundos. Nesse sentido, faz-se necessário conciliar o desenvolvimento da motivação intrínseca com o apoio da motivação extrínseca. Moraes e Varela assumem as concepções de motivação intrínseca e de motivação extrínseca a partir de Burochovitch e Bzuneck (2004), assim a motivação intrínseca “refere-se à escolha e realização de determinada atividade por sua própria causa, por esta ser interessante, atraente ou, de alguma forma, geradora de satisfação”. Já a motivação extrínseca trabalha em resposta a algo externo à tarefa ou atividade, como para a obtenção de recompensas materiais ou sociais, [...], para demonstrar competências ou habilidades”. Dessa forma, concluem que a motivação do estudante não é resultado de treino ou de instrução, mas que pode ser influenciada, principalmente, pelas ações do professor. Para os autores, a análise dos dados obtidos pelas observações e pelas entrevistas permitiu verificar que não existe uma preparação estratégica por parte das escolas para lidar com a falta de motivação, e que os pais depositam confiança no mecanismo escolar por desconhecerem os sintomas da falta de motivação. E dessa forma vai resultar da iniciativa individual do professor.

- *Motivação para a aprendizagem escolar: possibilidade de medida*. Artigo escrito por Luciana Gurgel Guida Siqueira e Solange M. Wechsler, publicado pela Revista Avaliação Psicológica - Periódicos Eletrônicos em Psicologia, publicado em 2006, que apresenta o relato das autoras sobre o estudo realizado com o objetivo de construir e validar um instrumento psicológico que avaliasse a motivação para aprendizagem. O estudo foi realizado com um grupo de 655 estudantes, com idades entre treze e vinte e três anos, dos sexo masculino e feminino, e de escolas públicas e particulares de cidades do interior de Minas Gerais e de São Paulo. No referencial teórico, apresentam autores que abordam os assuntos de motivação e aprendizagem, entre os quais se destaca Murray (1986), Garrido (1990), Pintrich e Schunk (2002), Pfromm (1987), Schunk (1991),

Deci & Ryan (1985), Guimarães e Bzuneck (2002), dentre outros. As autoras destacam que o interesse pela motivação na aprendizagem é relativamente novo, e que as teorias antigas sobre aprendizagem se restringiam a considerar a motivação como sendo uma pré-condição importante para a aprendizagem. Contudo, afirmam que os estudos mais recentes permitem concluir que a relação entre a aprendizagem e a motivação vai além de ser só pré-condição, pois é também uma relação de reciprocidade, isto é, a motivação pode produzir um efeito na aprendizagem e no desempenho, assim como a aprendizagem pode interferir na motivação. Destacam a importância, para a compreensão da motivação para a aprendizagem, dos termos motivação intrínseca e de motivação extrínseca e se referem ao estudante intrinsecamente motivado como aquele que se envolve nas atividades por si, por serem geradoras de satisfação e por serem agradáveis, enquanto que o estudante extrinsecamente motivado é o que desempenha a atividade pela recompensa, com o objetivo de receber elogio ou para não ser punido de alguma forma. As autoras relatam ainda que, na tentativa de conhecer melhor quais os fatores desencadeariam a motivação intrínseca e/ou a extrínseca, foram realizados estudos que apontaram a curiosidade, o desafio e a fantasia como as mais destacadas fontes de geração da motivação intrínseca, mas que ainda há dúvidas, entre os pesquisadores, sobre a relação que existe entre a motivação intrínseca e a extrínseca, principalmente sobre como as recompensas influenciariam a motivação intrínseca. Reforçam que estudar a motivação para aprendizagem requer a compreensão de um sistema de fatores que se interrelacionam. Siqueira e Wechsler concluem que o instrumento psicológico elaborado para a pesquisa demonstrou ser possível medir a motivação, contudo afirmam que ainda há necessidade de estudos de aprimoramentos. Salientam a relevância de se compreender e de se avaliar de modo preciso os aspectos motivacionais, pois desse modo seria possível elaborar estratégias e formas de incentivar e explorar a motivação nos ambientes escolares, e que assim muitos dos problemas educacionais poderiam ser minimizados.

- *Influência da motivação no processo Ensino-Aprendizagem*. Artigo escrito por Leite et al, publicado pela revista Akrópolis em 2005, tem por objetivo oportunizar uma reflexão sobre a influência da motivação no processo de Ensino

e Aprendizagem, cuja fundamentação teórica é sustentada por autores que tratam de aprendizagem e de motivação, como Oliveira (2003), Vigostsky, Ferreira, Olivedo (2003) e Otero (2003), dentre outros. Os autores enfocam que dados da literatura apontam a necessidade de uma mudança na dinâmica educacional visando mudanças de comportamento no processo de Ensino e Aprendizagem, uma vez que, em todos os níveis de ensino, há estudantes apáticos ou com atitudes de resistência em relação ao que é ensinado. Salientam que isso acarretaria também numa análise do papel dos professores que, na tentativa de motivar os estudantes para a aprendizagem, utilizam estratégias que iniciam por recompensas, mas que passam por ameaças e muitas vezes acabam se tornando punições. As autoras também fazem referência sobre a função da escola no processo motivacional dos estudantes, uma vez que para as autoras a motivação é cooperação, ambiente e operação e seu objetivo é o de capacitar o estudante para desenvolver coragem, responsabilidade e esforço. Neste sentido, segundo os autores, caberá ao professor planejar atividades em que possa utilizar técnicas variadas: debates, trabalhos em grupo, seminários, trabalhos usando a tecnologia, entre outros. No entanto, reforçam que, qualquer que seja a técnica utilizada, é interessante que sejam contemplados momentos de participação coletiva e momentos em que cada estudante trabalhe de forma individual e que, desta forma, a motivação será válida no processo de Ensino e Aprendizagem, incentivando e desencadeando impulsos no interior de cada estudante. Concluem afirmando que a motivação é e sempre será uma grande aliada na aprendizagem, e que trabalhar o lado psicológico dos estudantes é mais do que artimanha manipuladora e condicionante, é um conjunto de técnicas motivacionais com a finalidade de superar desafios.

5 Considerações sobre o capítulo

Para identificar a motivação de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental por meio da modelação, este capítulo apresentou concepções e definições sobre modelagem matemática na Educação e sobre motivação no Ensino e Aprendizagem, termos que estão envolvidos nesta pesquisa. Apresentou ainda, algumas publicações relacionadas com o tema, que permitiu o estudo sobre os conceitos, assim como suas aplicações para desenvolver conteúdos de Matemática e para identificar como a motivação está envolvida no processo de Ensino e Aprendizagem dos estudantes.

Diante das considerações realizadas nos estudos de teóricos e nas pesquisas empíricas analisadas e relacionadas, ao elaborar o mapa teórico, identificou-se uma adaptação nos procedimentos da modelagem matemática na Educação, denominada por Biembengut (no prelo, 2012) de “modelagem gráfica”, adotada como método de ensino em diferentes níveis de escolaridade, e com diferentes abordagens, mas todas visando obter melhoria na qualidade de ensino de conteúdos de Matemática, procurando tornar as aulas mais dinâmicas e participativas. Da mesma forma, também foi possível perceber que no ambiente escolar tem sido dado destaque ao termo “motivação” e sobre a sua influência na aprendizagem dos estudantes. Detectou-se preocupação em como a falta de motivação dos estudantes por aprender conteúdos que seus professores ensinam tem afetado os resultados por eles apresentados.

E assim, para responder as questões que guiaram esta pesquisa, como também identificar a motivação dos estudantes em aprender conteúdos matemáticos, utilizou-se de alguns desses conceitos.

5.1 Sobre modelagem matemática na Educação

De Bassanezi (2002) e Biembengut (2009) defendem o uso da modelagem como um método de ensino que visa transformar problemas que partem de uma situação do cotidiano, formular, resolver e interpretar e obter as soluções que sirvam também para outras aplicações. E ainda, de acordo com Biembengut (2009), ao ser utilizado, deve seguir três etapas: *percepção e apreensão*, *compreensão e explicação* e, por fim, *significação e modelação*. Assim, para esta pesquisa, adotou-

se, como método de ensino, a modelação defendida por Biembengut (no prelo, 2012), por utilizar o processo da modelagem matemática ao mesmo tempo em que permite ensinar os conteúdos programáticos, atendendo a estrutura escolar como horário, número de alunos por sala, espaço físico, dentre outros, e que pode ser aplicado em qualquer nível de escolaridade.

Ao se utilizar a modelação com estudantes do 1º ao 6º ano do Ensino Fundamental, se está fazendo uso da modelagem gráfica de escala (desenho e réplica), que de acordo com Biembengut (no prelo, 2012), modelagem gráfica de escala constitui o processo envolvido na expressão de desenhos em escalas e réplicas⁹ e representações gráficas e algébricas diversas, onde se encontram os desenhos bi e tridimensionais conforme as regras da geometria e réplicas de objetos ou entes físicos. Então, por envolver desenhos em escalas e representações gráficas diversas, presentes nas atividades diárias da maioria dos estudantes, é a mais adequada a Educação Básica, em particular, no Ensino Fundamental, para estudantes de 06 a 14 anos.

5.2 Sobre Motivação no Ensino e Aprendizagem

A motivação humana pode ser observada de diferentes formas e, segundo a teoria Maslow (1943;1954), é resultante de necessidades de caráter biológico, psicológico e social que são satisfeitas de forma hierárquica. Já pela teoria de Herzberg, a motivação vai depender do trabalho em si e não de incentivos que se receba de outros, assim, por essa teoria, a motivação seria gerada de fatores que produzem satisfação e pelos fatores que evitam a insatisfação.

Para Tapia e Fita (2001), a motivação é defendida como sendo fatores que levam uma pessoa a buscar determinado objetivo, isto é, o que leva uma pessoa a fazer alguma coisa. No entanto, para Böck (2008), a motivação “provém da pessoa, de dentro para fora” mas que podem ser influenciada por fatores externos, e esses fatores seriam as necessidades não satisfeitas das pessoas, quando surgem, então denominação de motivação intrínseca e a motivação extrínseca.

Motivação intrínseca, segundo Guimarães (2009), está relacionada com as escolhas pessoais, isto é, propensão inata da pessoa para se envolver nas tarefas.

⁹ Segundo Biembengut (no prelo, 2012), réplica, um protótipo de algum produto, miniatura de uma máquina, roupa, etc..

Motivação extrínseca, também de acordo com Guimarães (2009), é realizar as tarefas por causa de recompensas, para atender aos comandos de outros.

Neste sentido, a motivação está em evidência nos ambientes escolares, desempenhando papel importante nos resultados que os professores e estudantes almejam. E para Bzuneck, “está relacionada com o trabalho mental situado no contexto específico das salas de aula. [...] consistem em ele envolver-se ativamente nas tarefas pertinentes ao processo de aprendizagem” (BZUNECK, 2009, p.11), que vai se modificando na medida em que os estudantes avançam nos anos escolares, quando diminui a motivação dos estudantes pela escola.

Numa variedade de contextos e com emprego de diferentes medidas, vários pesquisadores têm comprovado um decréscimo sensível da motivação intrínseca das crianças, pelo menos a partir da terceira série. (CORDOVA & LEPPER, 1996, p. 715 citado por BZUNECK 2009, p.16)

Ressalta-se a importância de se incorporar no Ensino Fundamental práticas de ensino que permitam levar aos estudantes descobertas e aquisições de conhecimentos para que, dessa forma, possam despertar a motivação para aprender, em particular, conteúdos de matemática, considerados difíceis e pouco contextualizados. No entanto, mesmo com pesquisas psicológicas ocorrendo sobre motivação no contexto escolar, com a finalidade de proporcionar suporte teórico adequado e seguro, ela ainda “aparece como um objeto altamente complexo” (BZUNECK, 2009, p.9).

CAPÍTULO III – MAPA DE CAMPO

*“Uma vida sem desafios
não vale a pena ser vivida”
Sócrates*

1 Apresentação

Neste capítulo, apresenta-se o mapa de campo, que consistiu no planejamento, organização, levantamento e classificação de um conjunto de dados, obtidos desde o início da pesquisa e também das ações do grupo de estudantes colaboradores da mesma. Dessa forma, o mapa de campo ficou descrito nas seguintes partes: (1) *Procedimentos iniciais*: trata-se do relato de como foi possível formar o grupo de estudantes para a realização da pesquisa, desde a obtenção de autorizações como também da escolha dos estudantes que fariam parte do grupo de colaboradores, uma vez que a pesquisa seria realizada em horário extraclasse. Além de estabelecer critérios para a escolha dos estudantes, foi necessário obter, junto à direção da escola, a autorização para usar as dependências da mesma e a autorização para a participação por parte dos responsáveis pelos estudantes; (2) *Descrição da elaboração e aplicação da atividade*: consistiu no planejamento dos encontros, das tarefas que seriam desenvolvidas, da escolha do local e também da previsão do material que seria necessário ter à disposição para fornecer aos estudantes; e (3) *Descrição das entrevistas*: consistiu no relato das entrevistas que foram realizadas pela pesquisadora com os mesmos estudantes colaboradores, em data posterior ao término dos encontros, em horário previamente combinados, realizadas num primeiro momento coletiva e depois de forma individual; (4) *Observações sobre os estudantes*: consistiu numa listagem de atitudes comportamentais dos estudantes, observadas pela professora-pesquisadora durante o desenvolvimento da atividade de pesquisa; e (5) *Considerações sobre o capítulo*.

2 Procedimentos iniciais

Ao se estabelecer os objetivos da pesquisa e, para que ela fosse possível ser realizada na escola pública onde a autora desta dissertação é professora, alguns procedimentos foram necessários, entre os quais se destaca: (1) obter autorização da direção da escola para realizar a pesquisa; (2) constituir um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental para colaborarem na pesquisa; e (3) estabelecer o local para a realização dos encontros. Estes são detalhados a seguir.

- *Obtenção da autorização por parte da direção da escola:* essa autorização foi necessária por se tratar de uma atividade que deveria ser realizada fora do horário escolar e nas dependências da mesma. O motivo pelo qual ela seria desenvolvida em horário extraclasse se deve ao fato de não ser possível realizar com todas as turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, já que a pesquisadora-professora só é responsável por três das cinco turmas existentes. Além disso, a escola é regida por regras preestabelecidas com relação aos conteúdos que devem ser abordados nos respectivos bimestres e também com alguns critérios de avaliação, uma vez que são realizadas provas bimestrais seguindo um calendário que é elaborado pela escola. Nesse calendário de provas, todas as turmas realizam no mesmo dia as provas de determinada disciplina e esta prova deve ser igual em todas as turmas. Como o objetivo da pesquisa previa dar ênfase ao estudo de conceitos de geometria, assunto de interesse da pesquisadora, não seria possível contemplar todos os conteúdos do planejamento habitual da escola para o referido bimestre e isso poderia trazer prejuízo no grau dos estudantes, mesmo que o assunto estivesse previsto para outro bimestre. Apresenta-se no apêndice A o modelo da solicitação de autorização que foi utilizado.
- *Constituição do grupo de colaboradores:* De posse da autorização, o passo seguinte seria formar o grupo de estudantes, que deveria ser de alunos voluntários, uma vez que não iria fazer parte das aulas normais da escola e não teria nem influência direta nos graus (nas notas) dos estudantes, mesmo que isso trouxesse benefícios futuros para eles. Surgiu, então, a questão: como escolher esses estudantes? Alguns critérios foram estabelecidos: O primeiro foi de que deveriam ser oriundos das três turmas da professora-pesquisadora,

pensando num acompanhamento melhor, e mais envolvimento, tanto com os estudantes, bem como com os seus responsáveis. O segundo foi de que não estivessem envolvidos com a atividade do Apoio Pedagógico, que é de caráter obrigatório na escola e realizado no contraturno das suas aulas, e em quatro dias da semana. Com isso o número de estudantes que poderiam participar já tinha sido reduzido consideravelmente. Assim foi elaborada uma lista com os nomes dos possíveis colaboradores e, a partir dela, foi sendo enviada, por intermédio dos próprios estudantes, uma carta-convite aos responsáveis, que já era também o termo de compromisso. Apresenta-se no apêndice B a carta-convite que foi enviada aos responsáveis. Desse modo foi possível formar um grupo com 15 estudantes. Esse grupo ficou formado, no início, por três meninas e onze meninos, com idades entre 10 e 12 anos. Sendo que na segunda aula se juntou ao grupo mais uma menina e um menino, porém duas meninas por problemas particulares tiveram que parar de frequentar, e dois meninos simplesmente deixaram de comparecer, sem que houvesse um motivo justificado. Assim o grupo que terminou a atividade ficou formado por doze estudantes, sendo duas meninas e dez meninos. Esses estudantes são identificados por letras maiúsculas do alfabeto brasileiro, sendo a letra F_n para meninas e M_n para meninos, onde o “n” foi usado seguindo a sequência em que os estudantes foram fazendo comentários durante os encontros. Nesse grupo havia estudantes das três turmas das quais a pesquisadora é professora.

- *Estabelecendo o local para a realização dos encontros:* Com a autorização da direção da escola, e com o grupo de estudantes formado, foi preciso estabelecer o local onde os onze encontros previstos seriam realizados. Foi liberado para uso, no primeiro momento, uma das salas de aula dos próprios estudantes, mas pela necessidade do uso de computador, foi, então, autorizado o uso do laboratório de informática, que possui vários computadores em pleno funcionamento, todos com acesso à internet e também com um quadro interativo. O laboratório de informática, usado apenas nos quatro primeiros encontros, só possui mesas onde ficam os computadores, e estes estão dispostos lado a lado e em todo o contorno da sala. No centro da sala estão localizadas várias cadeiras estofadas onde os usuários podem ficar quando não estão usando os computadores. Como não tem mesa, os estudantes respondem aos exercícios

nas cadeiras que possuem uma pequena mesa acoplada no seu braço, o que contribuiu na cópia das respostas dos colegas.

- Como esta sala não favorece a realização de trabalhos de desenho, recortes e colagens ou em grupos, foi solicitada a troca da sala, para os encontros futuros. Já a outra sala que se passou a utilizar contém várias mesas e cadeiras possibilitando a realização de atividades variadas. Nesta nova sala também está à disposição do professor um computador com acesso à internet e data show. Não foi permitido que os estudantes usassem, nestas aulas, computadores portáteis, mesmo que alguns possuíssem, uma vez que não é um material que faz parte do uso diário deles em sala de aula.

Desta forma, no início do mês de abril de 2011, a pesquisadora-professora, já possuindo a autorização, o grupo de estudantes voluntários e o local para a realização, pode dar início à atividade. Atividade que teve como finalidade a *construção de embalagens* utilizando a modelação como método de ensino, cujo objetivo era analisar a motivação deste grupo de estudantes em aprender conceitos de geometria plana.

3 Descrição da elaboração e aplicação da atividade

Passa-se a descrever as atividades realizadas durante os onze encontros programados e que foram desenvolvidas dentro das três fases da modelação: *percepção e apreensão; compreensão e explicação e representação e modelação*. Vale ressaltar que a abordagem da modelação que foi utilizada nesta pesquisa é a da atividade extraclasse na forma de projeto, onde as três fases acima descritas ocorreram num processo circular de construção de conhecimento do estudante, envolvendo conteúdos curriculares e não curriculares.

3.1 Escolha da atividade didática

O planejamento das atividades iniciou pela busca de assuntos que envolvessem situações do cotidiano dos estudantes que iriam colaborar com pesquisa ou então que pudessem ser significativos para eles. Nesse contexto, também, interferiram com questionamentos referentes aos conteúdos que devem ser desenvolvidos nesses encontros: O que ensinar? Como ensinar? Como ensinar geometria, uma vez que

O estudo da geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. [...] de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (PCN, 1998, p.51).

De tal forma que se optou pelo tema *embalagens*, por entender que esse tema pode ser utilizado em qualquer nível de escolaridade, desde que se façam as adaptações necessárias e respeitando as particularidades do programa de ensino de cada nível, como a variedade de assuntos que poderiam ser abordados. Dessa forma é possível despertar no estudante a motivação para estudar questões de matemática e ciências da natureza em paralelo à geometria.

O objetivo destas aulas foi “fazer para aprender”, sendo os estudantes, nesse caso, autores de sua aprendizagem. A ideia era que percebessem que combinando figuras planas, poderiam obter como resultado final um sólido geométrico, e que também tendo um sólido geométrico, ao abri-los obteriam uma composição de figuras planas. Assim, com o grupo formado e as salas já estabelecidas, ocorreu o

primeiro encontro, no qual todos estavam curiosos sobre o que iriam fazer nessa tarde e nas próximas dez tardes de segundas-feiras.

3.2 Descrição da realização da atividade

Passa-se a descrever realização da atividade pelo grupo de estudantes colaboradores, que ocorreram dentro das três fases da modelação: *percepção e apreensão, compreensão e explicação, e significação e modelação.*

1ª fase - Percepção e Apreensão: Esta fase visou motivar os estudantes pela participação no projeto.

Primeiro encontro: Iniciou com uma conversa da pesquisadora com os estudantes sobre a atividade que estaria sendo desenvolvida nesse dia e nos próximos 10 encontros, que se tratava de um projeto de pesquisa de mestrado que a professora estava desenvolvendo. A seguir foi apresentada a proposta para montagem de embalagens e também de aprender conteúdos relacionados com unidades de medidas, polígonos e suas classificações, poliedros e não poliedros, cálculo de áreas e perímetros, volumes e outros assuntos que poderiam surgir. Foram surgindo algumas perguntas, e na medida em que um estudante perguntava, outro já fazia uma nova pergunta, sem mesmo esperar a resposta. Entre as perguntas dos estudantes, destacam-se as seguintes:

- *Por que nós fomos escolhidos?*
- *Outros colegas poderão participar?*
- *Profe, que curso a senhora está fazendo?*
- *Por que fazendo esse curso?*
- *O que nós vamos fazer?*
- *Vai ter prova?*
- *Nós vamos ser avaliados com nota?*
- *Nós vamos ter algum ponto extra para as nossas aulas da manhã?*

Ressalta-se que, durante este momento de perguntas e respostas, alguns dos estudantes demonstraram inquietação, o que pôde ser observado porque ficaram conversando e/ou trocando de lugar.

Após responder as perguntas, foi possível dar continuidade ao que estava previsto: mostrar um vídeo composto por imagens da natureza, de animais, de objetos, de lugares, de construções, dentre outros, onde era possível visualizar figuras geométricas. O vídeo¹⁰ foi elaborado em *power point*, onde a pesquisadora-professora havia organizado uma sequência de imagens foi mostrado que se pode observar o desenho de figuras geométricas em diferentes lugares, como em pontos turísticos de várias partes do mundo, nas construções de edifícios e pontes, nos seres da natureza, enfim, nos diferentes objetos, até mesmo nas pequenas coisas que manuseamos diariamente.

A apresentação foi acompanhada da música *Happy together* – do grupo *The turtle*. No início os estudantes não prestaram atenção, mas em seguida foram se acalmando e observaram as imagens, o que se pôde perceber porque faziam comentários com o colega ao lado. Já no final, o estudante M₁ fez um comentário em voz alta: “a última imagem é uma ilusão de ótica, né professora?” Esta imagem está destacada no apêndice H.

Ao terminar a exibição do vídeo, houve um momento para a troca de ideias, no qual foi possível perceber que eles estavam ficando motivados e que haviam prestado atenção nas imagens, uma vez que começaram a falar sobre os lugares onde também já haviam visto figuras geométricas ou sobre o que estavam vendo naquele momento, e todos querendo falar, sem escutar o colega.

Os comentários foram:

- *Olha, profe ! O quadro tem o formato de um quadrado!*
- *O meu caderno tem formato de um retângulo!*
- *Qual é formato que tem o meu estojo?*
- *Que figura é uma bola?*
- *Vamos procurar outras imagens na internet?*

Por terem demonstrado que gostariam de apresentar imagens onde fosse possível visualizar as figuras geométricas, foi combinado que eles apresentariam no próximo encontro as imagens que eles encontrassem, e que essa apresentação poderia ser por meio eletrônico ou trazendo a imagem obtida de revistas ou jornais. Nesse momento, também foi solicitado para o próximo encontro embalagens de

¹⁰ Algumas das imagens que compuseram o vídeo podem ser visualizadas no apêndice H.

produtos variados, porque seriam analisadas e, a partir delas, cada um iria criar uma embalagem para algum produto.

Esse foi outro momento de muitas perguntas, como também de motivação, demonstrada no momento das perguntas:

- *Como assim, criar embalagem para o quê?*
- *O que eu vou embalar?*
- *Tenho que criar um produto?*
- *Pode ser uma caixa para celular?*
- *Pode ser em feito em dupla?*
- *Posso fazer o que eu quero?*
- *Vamos mesmo ter que criar o produto que vai ser embalado?*
- *O que nós vamos fazer com o produto?*

As perguntas foram sendo respondidas na medida em que os participantes foram se acalmando e assimilando a proposta e, dessa forma, foi possível dar continuidade à atividade que estava programada. Os estudantes resolveram alguns exercícios, conforme apêndice C, sobre alguns conceitos de geometria, cujo objetivo foi identificar o que eles já sabiam e também despertar neles curiosidade sobre o assunto, na medida em que houvesse questões que não soubessem responder. Foi observado que os estudantes procuraram ajudar-se mutuamente, e quando a ajuda do colega não era suficiente, recorriam à professora-pesquisadora. Surgiram perguntas, entre as quais se destacam algumas e que estão elencadas a seguir:

- *O que eu respondo quando não sei?*
- *O que é perímetro?*
- *O que é tampo da mesa?*
- *O que é intersecção?*
- *O que é ângulo agudo?*
- *E ângulo obtuso? (O estudante não sabia pronunciar a palavra)*
- *Como posso calcular se não tem medida?*
- *Profe, esse eu não entendi, como se faz? É muito difícil!*

Percebeu-se que nesse grupo de estudantes, alguns não gostam de dizer quando não sabem alguma coisa, outros apresentavam dificuldades na interpretação dos enunciados. No entanto, também observou-se que esse grupo de estudantes sabe trabalhar junto, já que quem sabia como fazer tentou ajudar o outro. Nesse

sentido, a atividade realizada poderá não apresentar os resultados reais sobre que realmente esses estudantes sabiam na hora de responder, porém, também pode ser considerado como um momento de aprendizagem em que o estudante que já sabia procurou ensinar àquele que não sabia e assim ele teria conseguido aprender.

Salienta-se que a sala onde a atividade foi realizada — laboratório de informática — não possui mesas, mas sim cadeiras com braço, e que isso pode ter contribuído para que algumas respostas fossem copiadas.

Dessa forma, concluindo a aula, foi lembrado que deveriam trazer, para o próximo encontro, imagens em que fosse possível visualizar figuras geométricas e também embalagens vazias de produtos que tivessem em casa.

Segundo encontro: Ocorreu duas semanas após o primeiro encontro, conforme já havia sido comunicado na carta-convite, já que em razão da realização das provas bimestrais a atividade seria interrompida por uma semana. Nesse dia, dois estudantes passaram a fazer parte do grupo: O estudante M_2 que havia sido convidado, mas que no primeiro momento não iria participar, compareceu no horário da aula para saber se ainda poderia fazer parte do grupo. E a estudante F_1 , que na manhã desse mesmo dia também havia perguntado se ainda poderia participar, uma vez que não tinha aceitado o convite antes. Como a atividade ainda estava no início, foi permitido que eles participassem, quando ficou combinado que deveriam entregar a autorização assinada pelos responsáveis no encontro seguinte.

Neste encontro, somente três estudantes trouxeram as imagens. Dois trouxeram as imagens em *pendrive* e um trouxe uma imagem recortada. Os demais falaram que haviam esquecido as imagens, mas trouxeram as embalagens, sendo que alguns trouxeram várias. Como dois estudantes iniciaram nesse dia, esses não sabiam e não trouxeram nada. No primeiro momento foi conversado sobre as imagens projetadas no quadro interativo (que todos queriam mexer), salientando-se as formas geométricas que apareciam e os nomes delas. A participação foi bem efetiva e todos conseguiram visualizar bem os formatos. Houve a participação de praticamente todos os estudantes na hora de responder sobre o que viam. As imagens trazidas apresentavam formas bem conhecidas e algumas delas estão compondo o mapa 11, as demais constam no apêndice H.

Mapa 11 - Imagens trazidas pelos estudantes

Imagens apresentadas pelos estudantes				
Parede com tijolos transparentes	Parede com quadro	Recipiente para água	Bola de futebol	Pneu e roda de carro
				

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Depois se deu início à mostra de embalagens trazidas pelos estudantes e algumas pela professora-pesquisadora. Neste contexto foi conversado sobre a importância das embalagens, dos formatos, dos materiais usados para a sua construção, dentre outros. As embalagens trazidas pelos estudantes eram de diversas cores, formatos e tamanhos, porém eram de papel e algumas eram só para presente, isto é, não continham informações sobre os componentes ou nutrientes, mas todas apresentavam o código de barras. Enquanto as embalagens iam sendo mostradas, todos queriam dizer, ao mesmo tempo, as respostas sobre cores, formatos dos produtos, dentre outros.

Todos queriam mostrar sobre o que sabiam e o que viam nelas. A estudante F₂ trouxe um tubo de cola bastão, cujo formato lembrava um cilindro, que para eles era redondo. Quando foram questionados sobre qual seria o nome correto, não souberam dizer, e entre as sugestões sobre qual seria o nome, um dos estudantes disse: *cone*. Foi então que o estudante M₃ comentou: *cone é aquilo que serve para orientar no trânsito quando tem alguma obra ou coisas do tipo*. Na sequência, o estudante M₄ perguntou: *que figura era uma bola?* Fez-se silêncio esperando pela resposta da professora-pesquisadora. E assim foram sendo observadas as várias embalagens trazidas.

Ao se analisar a embalagem que a estudante F₃ apresentou, percebeu-se que não apresentava informações sobre o produto, só tinha o código de barras, quando então foram questionados sobre o porquê disso. As respostas foram as mais variadas, e algumas estão listadas a seguir:

- *Porque não precisa.*
- *Porque pode ser usada por vários objetos.*

- *Porque tinha mais de uma coisa dentro.*
- *Porque era de perfume, ou sabonete.*

Nessas conversas sempre se procurou mostrar e comentar a diferença entre figura plana e figura espacial, bem como dar destaque para as formas planas como quadrado, retângulo e triângulo, mostrando as características de cada um.

Após a mostra e a conversa sobre embalagens, foi usado o quadro interativo para fazer uma apresentação em *power point* na qual foi projetado um texto para introduzir as noções de ponto, reta, plano, a classificação dos polígonos, como também a diferença entre figura plana e figura espacial, e o que são poliedros e o que não são poliedros.

De início se mostrou o texto¹¹, quando foi feita a leitura e explicações sobre o significado de cada item que era apresentado, e depois foi dado um tempo para que fizessem as anotações, mas escrever não era o que eles queriam, demoraram muito para copiar, uns porque não tinham lápis, ou não tinham caneta. Foi então que a professora-pesquisadora deu um lápis para cada um deles e também uma pasta para que iniciassem e organizassem suas anotações. Assim, ao mesmo tempo em que faziam as anotações também surgiram comentários:

- *Precisa copiar mesmo?*
- *Mas eu sei isso!*
- *Eu não gosto de escrever.*
- *Estou com preguiça de escrever.*
- *É muito difícil de copiar!*
- *Esses nomes eu tenho que saber?*

Percebe-se, pelas falas dos estudantes, que essa aula foi um pouco cansativa, pois os estudantes não se mostraram muito motivados quando tiveram que copiar o que foi apresentado, usando-se o *power point* com o auxílio do quadro interativo. Como nem todos conseguiram copiar, combinou-se que esse conteúdo seria projetado novamente no início da próxima aula.

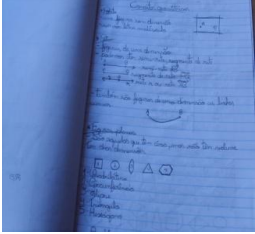


Terceiro encontro: iniciou com a conclusão das anotações da aula anterior, o que ocorreu nos minutos iniciais da aula. Ainda procurando estimular a percepção

¹¹ Apresenta-se este texto no apêndice H.

dos estudantes, foi usada outra apresentação em *power point*¹², só com imagens, em que foram mostradas imagens de alguns sólidos e seus elementos. Nesta apresentação as figuras espaciais iam sendo montadas e os nomes dos elementos iam aparecendo, ao mesmo tempo surgiam perguntas sobre o que seria mostrado – essas imagens iam sendo projetadas no quadro interativo, porém todos os estudantes colocaram suas cadeiras próximas da professora-pesquisadora e ficaram olhando direto na tela do computador. Percebeu-se que eles prestaram atenção e que também gostaram, e os estudantes M_1 e M_4 foram os que mais participaram, na medida em que iam respondendo com bastante entusiasmo e motivação as perguntas sobre o cálculo do número de faces e vértices que iam surgindo, instigando os estudantes na busca de mais conhecimento sobre as formas geométricas. É válido ressaltar que o grupo de estudantes se mostrou sempre muito solícito em ajudar a professora-pesquisadora no que se referisse ao manuseio do computador, ou do quadro interativo e, neste sentido, se destaca o estudante M_5 .

Ao concluir esta fase, foi possível perceber que os estudantes apresentaram atitudes comportamentais que demonstram ter havido momentos em que eles se apresentaram motivados para aprender. No entanto, esses momentos se caracterizam por ser aqueles em que não foi exigido esforço por parte deles, isto é, nos momentos em que a participação deles era somente de exposição oral. Apresentam-se no mapa 12 imagens de algumas pastas onde os estudantes fizeram suas anotações.

Mapa 12 - Anotações dos estudantes

Imagens das pastas com material organizado ¹³		
		
Estudante M_9	Estudante M_{12}	Estudante F_3

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

¹² Os slides da apresentação em *power point* estão no apêndice H.

¹³ Imagens desse material estão no apêndice H.

2ª fase – Compreensão e explicação: Nesta fase se procurou conduzir os estudantes para o estudo dos conteúdos curriculares e também os não curriculares, mas pertinentes ao objetivo do projeto.

Ainda no terceiro encontro, foi solicitado que buscassem e identificassem, em sítios eletrônicos por meio da rede *internet*, conceitos que talvez já conhecessem, mas principalmente os que não conhecessem. Para isso, os estudantes deveriam apresentar, no final do encontro, um material escrito sobre triângulos e quadriláteros, no qual deveria constar: a classificação de cada um deles, como calcular seus perímetros e também as áreas. Essa tarefa foi realizada em duplas, e foi mais um momento em que demonstram motivação, já que desde o primeiro encontro queriam saber quando iriam usar os computadores. E assim que cada dupla ligava o seu computador, também iniciavam as perguntas:

- *O que é mesmo que temos que fazer?*
- *Precisa copiar? Não posso mandar por e-mail?*
- *Ah, tô com preguiça de escrever, tem mesmo que fazer?*
- *Não posso fazer isso em casa?*
- *Como que eu faço para encontrar isso: quadrado? Triângulo?*
- *Devo pesquisar sobre quadrado ou quadrilátero?*

Como essa atividade foi proposta quando faltavam somente 10 minutos para encerrar aula, foi combinado que no próximo encontro eles iriam concluir as buscas e que, depois, cada dupla deveria expor para o grupo tudo o que tinham conseguido, e assim seria organizado em conjunto um resumo do que seria mais importante e mais utilizado nas atividades que seriam desenvolvidas. Mesmo assim, alguns estudantes iniciaram a busca pelas informações, sendo que alguns já encontraram e também conseguiram fazer anotações. Quando foi comunicado que a aula já havia terminado, os estudantes saíram correndo, somente duas meninas e três meninos permaneceram na sala para ajudar na arrumação das cadeiras.

Quarto encontro: esse foi todo destinado para as consultas na *internet* e para a elaboração dos textos que deveriam apresentar. Como seria a última aula nessa sala, tinham que concluir a tarefa, uma vez que na outra só estaria disponível um computador de uso do professor. Foi o momento mais esperado pelo grupo de estudantes, já que a todo instante queriam saber quando iriam usar os computadores.

Ao se observar este primeiro contato que os estudantes tiveram com os computadores, foi possível perceber que eles sabem como usá-los e como fazer as buscas, mas têm dificuldade para redigir. O que queriam fazer era o “*recorta e cola*”.

Quinto encontro: este já foi em outra sala, onde havia mesas e cadeiras, permitindo uma melhor acomodação, inclusive para a realização das próximas atividades. Havia número de mesas e cadeiras suficiente para todos os estudantes, inclusive sobrando, o que fez com que alguns trocassem de lugar várias vezes. Então, foi iniciado o seminário sobre os triângulos e quadriláteros. Com muita certeza falaram o que era triângulo e suas classificações, bem como o cálculo do perímetro e da área. Ao ser abordado o assunto dos quadriláteros, a conversa também foi bem participativa, e o que eles mais sabiam era sobre o quadrado e o retângulo, ficando complicado quando foi falado sobre os trapézios e suas classificações, assim como com o losango que, para a maioria, “*era um quadrado um pouco virado*”.

Todos queriam falar todos juntos, como sempre, na tentativa de mostrar que estavam sabendo, porém depois se acalmaram e foram ouvindo o que cada um falava. E assim foi elaborado, no quadro branco, um resumo com as informações que os estudantes apresentaram e que foram complementadas pela professora-pesquisadora. Os estudantes copiaram esse resumo ou parte dele, como forma de completar as informações que eles haviam buscado.

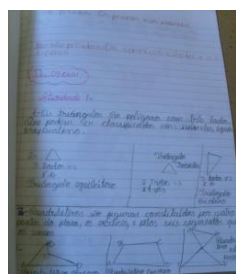
Durante essa atividade, na qual os estudantes foram apresentando o resultado de suas buscas em sítios da *internet*, também foi um momento em que foi possível que eles reestruturassem suas crenças sobre seus próprios conhecimentos, na medida em que puderam internalizar conceito, reforçando os que já eram conhecidos ou adquirindo novos, ao ouvir o colega e também ao comunicarem as suas ideias. Apresentam-se a seguir alguns comentários dos estudantes e, no mapa 13, algumas imagens do material que estava organizado por eles.

- *A soma dos ângulos internos de um polígono é sempre 180°?*
- *É importante porque pode dividir o polígono em triângulos?*
- *Os triângulos não têm diagonais!*
- *Profe! Tenho mesmo que copiar? Mas se eu já sei, precisa?*
- *E eu preciso?*
- *Não consigo desenhar essa figura, me ajuda!*

- *É muito difícil! Isso é muito chato!*
- *Preciso de uma régua, quem me empresta?*
- *Sora, quando nós vamos fazer as embalagens?*

Mapa 13 - Material organizado pelos estudantes

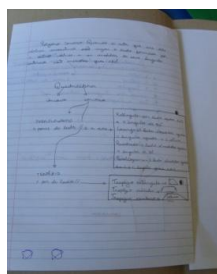
Imagens¹⁴ dos resumos elaborados pelos estudantes



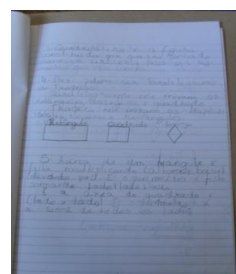
Estudante M₈



Estudante M₁₁



Estudante F₄



Estudante F₁

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Depois de terem complementado e organizado nas suas pastas as informações sobre os triângulos e quadriláteros, a professora-pesquisadora comentou que para fazer uma embalagem seria preciso, entre outras coisas, saber medir e desenhar, e que também deveriam pensar no que iriam querer embalar ou para que serviria a embalagem e, com isso pensar num projeto.

Foi então que receberam folhas de papel milimetrado para que fizessem os primeiros desenhos e, na sala, estavam à disposição deles régua, esquadros, lápis e borracha. Assim foi escrito no quadro branco quais as figuras que deveriam ser desenhadas, que suas medidas deveriam ser reais e que algumas estavam em milímetro e outras em centímetro. Esse fato permitiu que se abordasse sobre unidades de medidas de comprimento.

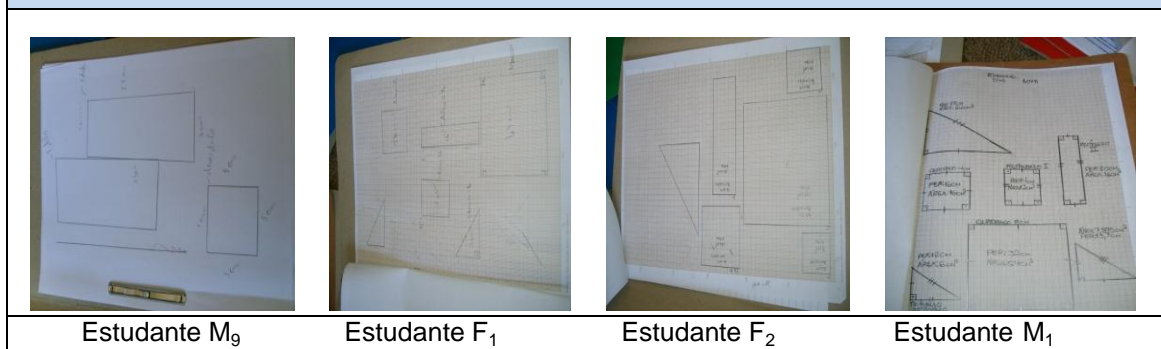
Já no início se percebeu a dificuldade dos estudantes não só de usarem a régua e o esquadro, mas também de organizarem a folha para desenhar. Considera-se esse o motivo para que a maioria dos desenhos fossem feitos sem muito capricho. Houve estudantes que iniciaram seus desenhos usando o canto da folha, outros o meio, e para alguns o desenhos teve como referência o alinhamento do papel, enquanto que para outros o papel estava totalmente desalinhado. Embora satisfeitos por estarem desenhando, foram surgindo perguntas, e os próprios

¹⁴ Imagens desse material estão no apêndice H.

estudantes iam respondendo uns para os outros. Este momento foi mais tranquilo, porém alguns faziam tudo muito rápido, não dando tempo para que a professora-pesquisadora olhasse a trabalho de todos, e já queriam uma próxima tarefa. No mapa 14 são apresentados alguns dos desenhos¹⁵ feitos pelos estudantes.

Mapa 14 - Desenhos dos polígonos

Imagens dos desenhos dos estudantes



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Apresenta-se a seguir comentários dos estudantes durante os momentos em que realizavam os desenhos:

- *Como faço para medir?*
- *Tem que iniciar pelo zero?*
- *Onde que eu desenho?*
- *Como que eu uso esse papel? (se referindo ao papel milimetrado)*
- *Como que eu uso esse régua? (se referindo ao esquadro)*

Como os estudantes M_2 e M_3 avisaram que não poderiam comparecer na aula seguinte, foi solicitado que procurassem informações e elaborassem uma forma de apresentar para os colegas o que é o código de barras e quais os critérios para a sua elaboração.

Sexto encontro: foi destinado também aos desenhos, quando foi dada ênfase aos cálculos de perímetro e de área. Para iniciar, os estudantes calcularam o perímetro e a área das figuras que eles estavam desenhando e, depois, outros polígonos são desenhados pela professora-pesquisadora, no quadro branco, onde suas dimensões estão indicadas por diferentes medidas de comprimento. O início foi um pouco tumultuado, e os estudantes M_2 e M_6 estão mais agitados do que o

¹⁵ Essas e outras imagens estão no apêndice H.

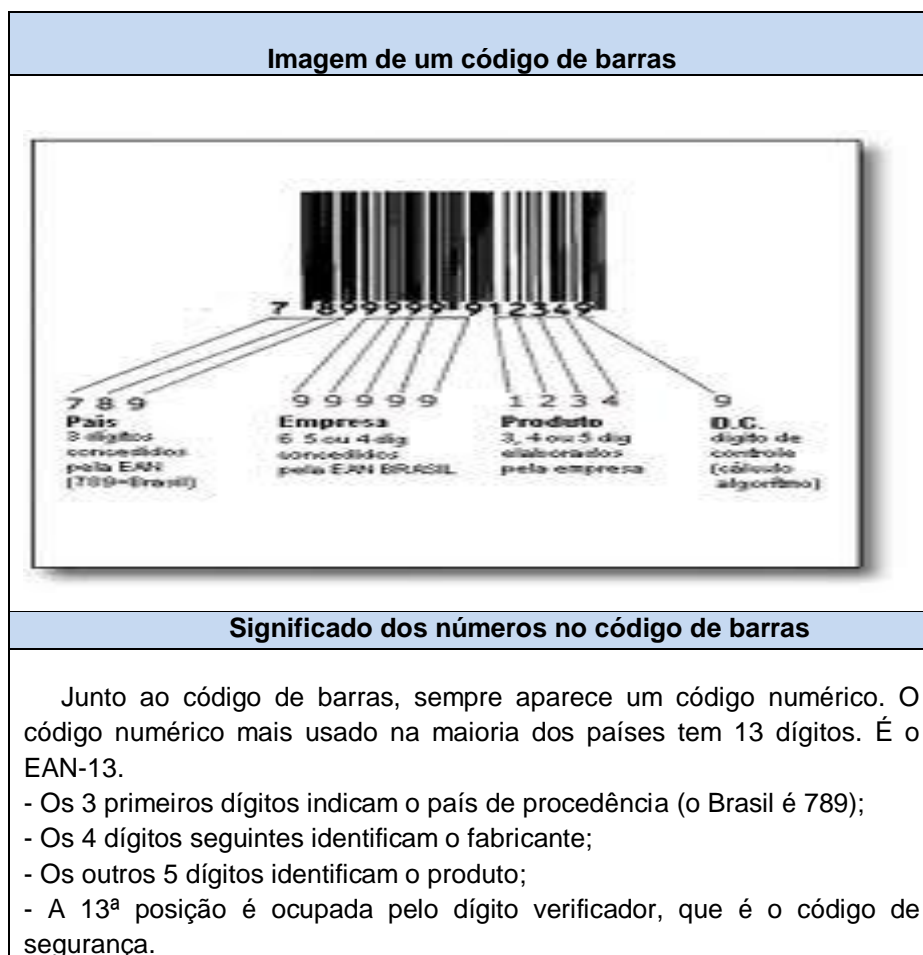
normalmente, trocando de lugar, querendo ir ao banheiro ou então tomar água. Depois de um tempo, a professora-pesquisadora conseguiu fazer com que eles se acalmassem e realizassem a atividade. Essa atividade visava verificar se houve apreensão dos conceitos estudados.

A professora-pesquisadora acompanha os estudantes na medida em que vai olhando os desenhos e os cálculos individualmente, fazendo alguns comentários aos estudantes, na medida em que percebe que alguns não estão corretos: nas suas medidas, no formato e/ou no cálculo das áreas.

Nesse momento ela fez uma ressalva sobre a diferença entre triângulo retângulo e retângulo, já que observou que alguns estudantes estavam fazendo confusão com essas denominações. Vale ressaltar que, nesse dia, o responsável pela estudante F_4 compareceu na escola para comunicar que a mesma não poderia mais participar das aulas por problemas particulares, assim como a estudante F_3 já havia comunicado na aula anterior que também não poderia mais participar, e dois estudantes, sem explicações, não estavam comparecendo.

Sétimo encontro: No início, como foi combinado, os estudantes M_2 e M_3 fazem a suas apresentações sobre o código de barras. Apresentam por meio do *power point* algumas informações e curiosidades. Surgem perguntas sobre o que cada número indica e se tem alguma regra para essa sequência. Foi conversado também sobre como é o código de barras de alguns países, entre eles, o Brasil e Taiwan. Vale ressaltar que durante essa apresentação houve a participação dos estudantes que ouviram e complementaram as informações dos colegas. Para finalizar, a professora-pesquisadora também apresentou algumas informações reforçando o que já havia sido explicitado. O mapa 15 ilustra a síntese da apresentação realizada pelos estudantes (também está apresentado no apêndice H).

Mapa 15 - Código de barras



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Ao concluir a segunda fase da modelação, quando se formalizaram os conteúdos e os estudantes explicitaram verbalmente os novos conceitos, a maioria se mostrou receptiva e motivada em aprender esses conteúdos. No entanto, observou-se novamente que nos momentos em que lhes foi exigido mais empenho e, de certa forma, mais concentração, os estudantes não demonstraram a mesma motivação. Salienta-se que o grupo de estudantes não se apresentou todo com o mesmo comportamento motivacional, isto é, alguns estudantes não só se mostraram mais motivados que outros, como também se motivam com objetivos diferentes.

3ª fase – *Significação e modelação*: Ocorreu ainda no sétimo encontro, foi o momento em que os estudantes traduziram os conhecimentos obtidos nas fases anteriores, demonstrando que houve conhecimento, construindo suas embalagens. Essa fase também foi observada na fase anterior, quando os estudantes fizeram os desenhos dos polígonos, representando as diversas informações obtidas durante as

atividades anteriores, reconhecendo assim os conteúdos matemáticos. É o momento da elaboração do modelo, que vai depender do modo como cada um percebe, compreende, representa e comunica a sua ideia. Vai ser preciso medir, desenhar, recortar e colar diversos polígonos, podendo assim montar sólidos geométricos, obtendo então as suas embalagens. Essa fase se inicia ainda no sétimo encontro.

Dando continuidade ao sétimo encontro, após a explanação sobre o código de barras, a professora-pesquisadora propôs algumas questões sobre embalagens. Essas questões visavam servir de guia para os estudantes criarem suas próprias embalagens. Assim foram então instigados, inicialmente de forma individual e depois discutidas pelo grupo, a responderem as questões-guias, listadas abaixo.

Questões- guias: Criando embalagens

- *O que é uma embalagem?*
- *Para que serve uma embalagem?*
- *O que é preciso para fazer uma embalagem?*
- *Quais embalagens você conhece?*

Questões- guias: Pensando no produto que será criado

- *Qual o produto?*
- *Qual o consumidor?*
- *Para onde vai? De onde vem?*
- *Para onde vai? De onde vem?*
- *Que informações devem ter?*
- *Quantidade de materiais?*
- *Quais suas dimensões (área, volume, capacidade)?*
- *O que fazer após serem utilizadas?*

Salienta-se que ao optar por adotar como método a modelação, se pressupõe que a sua realização seja em grupo, o que tinha sido planejado inicialmente pela professora-pesquisadora. Entretanto, pelas observações realizadas durante os primeiros encontros — cada um estava tendo a sua própria ideia e o modo como alguns estudantes estavam se comportando, pois sempre que podiam se esquivavam das tarefas — a proposta foi alterada, e cada um criou sua própria embalagem.

Dessa forma, cada um teve que responder às perguntas, fato que gerou muita conversa entre eles, inclusive de outros assuntos, porque alguns não queriam

escrever, só responder para o grande grupo. Mas, mesmo assim, apresentaram suas ideias. Dessa forma, começaram a esboçar suas embalagens, perguntando muito e falando o que queriam fazer. Todos queriam a ajuda da professora-pesquisadora que, na tentativa de poder atender a todos, sugeriu aos estudantes observarem as embalagens que vinham sendo trazidas desde o primeiro encontro e que estavam disponíveis na sala.

Dessa forma se disponibilizou as várias embalagens que estavam na sala, e com isso os estudantes puderam observar os formatos das suas faces e assim tentar fazer um desenho da embalagem que tivessem escolhido como modelo, quando também já estariam observando como se monta uma embalagem. Assim cada estudante conseguiu escolher um modelo que iria servir como guia para a criação da sua própria embalagem e, para melhorar a visualização dos formatos, os estudantes abriram as embalagens. Nesse momento foram lembrados os nomes e os elementos dos sólidos que já haviam sido nomeados em encontros anteriores.

Oitavo encontro: Os estudantes deveriam dar continuidade à tarefa já iniciada, mas antes disso foram mostradas, em *power-point*, algumas fotos onde a professora-pesquisadora mostra como fez embalagens. A professora-pesquisadora justifica essa atitude por ter observado, no encontro anterior, que os estudantes estavam sem saber por onde deveriam começar, então assim procedeu, na forma de roteiro, na tentativa de ajudá-los.

Mapa 16 – Roteiro para montagem das embalagens

Fotos do roteiro elaborado para montagem das embalagens		
		
Primeiro desenho	Planificação do projeto	Testando o projeto
		
Aproveitamento	Planificação da embalagem	Embalagens prontas

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

As fotos mostram o primeiro desenho num papel mais fino e depois no papel cartaz, que é mais grosso. O primeiro desenho serviria para ter noção do tamanho do papel que seria necessário e também do formato dos polígonos, além de perceber se as faces iriam se encaixar de forma correta, já que seria mais fácil fazer as dobraduras. Depois, se tudo estivesse certo, seria feito o desenho no papel definitivo. E assim foram mostradas duas embalagens, uma em fase de conclusão e a outra já concluída e decorada que, segundo a professora-pesquisadora, seria para armazenar as figurinhas recolhidas dos estudantes que estivessem brincando com elas durante as aulas. Com isso entenderam melhor como deveriam fazer suas embalagens, mas mesmo assim surgiu do estudante M₁₀: *é muito difícil, vou desistir!* Ao mesmo tempo, para outros as embalagens mostradas deram ideias. O estudante M₁ seguiu fazendo uma embalagem para as suas figurinhas e a estudante F₁ usou figurinhas para decorar a sua embalagem, como fez a professora-pesquisadora.

A professora-pesquisadora distribuiu para cada um dos estudantes os materiais necessários para confeccionar as embalagens, e ainda ficou à disposição deles, sobre a mesa, outros materiais, como lápis de várias cores, canetas coloridas, régua, esquadro, compasso, tesoura, cola, fita adesiva, grampeador, dentre outros.

Assim reiniciaram a tarefa de fazer suas embalagens, mas estavam todos muito motivados e querendo ajuda. Então o estudante M₄ diz: *devia ter um clone da senhora para ajudar.* Os estudantes M₈, M₉ e F₁ conseguiram se concentrar e assim deram forma às suas embalagens. Foi sugerido aos estudantes que estavam com dificuldade para olharem as embalagens que estavam na sala e se guiarem por elas.

Houve conversas durante a aula, porém alguns trabalharam e outros fizeram de conta que estavam tentando fazer alguma coisa. Já os estudantes M₂ e M₆ não paravam quietos e se distraíam brincando e fazendo provocações aos demais colegas. Quando foram chamados para fazerem a atividade, exteriorizaram que não sabiam fazer e que, então, precisavam de ajuda. Como a professora-pesquisadora não conseguia dedicar-se exclusivamente a eles, logo que ela saía de perto reiniciavam as brincadeiras. Ao finalizar mais um encontro, observou-se que poucos conseguiram desenvolver as etapas previstas, que agora deverá continuar na aula seguinte.

Nono encontro: Ao iniciar este encontro a professora-pesquisadora alertou para alguns detalhes: (1) o que fazer com a embalagem antes de fechar, caso

contrário ficaria mais difícil; (2) que eles devem decorar a embalagem, não esquecendo de que deveria ter nela as informações sobre o produto a ser embalado, bem como o seu nome para que fosse possível identificá-la, e que poderiam usar lápis de cor, caneta colorida ou outro material que estivesse à disposição; (3) como fazer para fechar, que poderia ser usando cola ou fita adesiva.

A professora-pesquisadora solicitou que todos os estudantes tivessem em uma folha o desenho planejado da sua embalagem, bem como de suas medidas. Dessa forma a aula transcorreu um pouco mais tranquila e foi possível documentar, por meio de fotografias, os estudantes trabalhando nas suas embalagens sem que eles ficassem agitados, como já havia acontecido em outros momentos. Algumas dessas fotos¹⁶ estão no mapa 17.

Mapa 17 – Registro fotográfico

Fotos obtidas durante a confecção das embalagens



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Um estudante que havia sido convidado, mas por ter outra atividade no mesmo horário não tinha aceitado, compareceu pela primeira vez. Comentou que

¹⁶ Outras fotografias estão no apêndice H.

estava acompanhando os comentários dos colegas sobre o que faziam nas aulas e que tinha ficado interessado, e como agora tinha disponibilidade de horário, gostaria de participar. Nesse sentido, a professora-pesquisadora permitiu e ele participasse desde que se comprometesse a fazer as tarefas, com o que ele concordou e até montou um projeto de embalagem, mas não gostou e descartou, comentando que faria outro na aula seguinte. Quase todos conseguiram fazer o desenho da embalagem de forma planejada, anotando as medidas.

Décimo encontro: A professora-pesquisadora avisou aos estudantes que o projeto de construção das embalagens estava chegando ao seu final e que esse encontro será destinado à conclusão das embalagens, e que deveriam deixar as embalagens com todos os detalhes que foram combinados, como marca de um produto, principais componentes, código de barras, identificação do autor, dentre outros. Ela lembrou, ainda, que se algum estudante não fez a planificação da embalagem com as medidas indicadas, deverá fazê-la.

Nesse sentido, os colegas que já haviam concluído ajudaram os outros para que a professora-pesquisadora também tivesse condições de fazer as orientações necessárias e finais. Assim, todos foram direto ao trabalho e todos conseguiram concluir. O estudante M₁₀, depois de muito esforço, reclamações e também dificuldades, conseguiu dobrar, recortar e colar. Mas na hora de fechar a sua caixa foi preciso ajudar, pois estava nervoso demais porque não tinha ajuda e ele pensava que não iria conseguir. Nesse dia, mais do que em outros, alguns dos estudantes pareciam muito carentes, todos queriam ajuda, ou que alguém fizesse por eles. No entanto, os estudantes F₂, M₈, M₁, M₉ e F₁ sempre trabalharam de forma independente e tranquila, como também os estudantes M₃ e M₄ que, depois de terem decidido como seriam as suas embalagens, permaneceram trabalhando praticamente sozinhos. Já os estudantes M₁₁ e M₁₂, para conseguirem elaborar e concluir as suas embalagens tiveram bastante ajuda dos colegas.

Como a embalagem do M₆ tinha ficado com problemas e não fechava de forma correta, para resolver o problema a professora-pesquisadora levou para a aula fitas adesivas coloridas. Isso motivou a todos, que queriam usar e redecorar suas embalagens, e até quem já considerava seu trabalho concluído resolveu usar as tais fitas.

Décimo primeiro encontro: o último, momento de dar os últimos retoques nas embalagens e depois resolver alguns exercícios a fim de concluir o projeto, fato que os deixou um pouco apreensivos. Assim que foi entregue a atividade¹⁷, eles se acalmaram, identificando que as primeiras questões são as mesmas que já haviam resolvido no primeiro encontro. As outras questões são relacionadas com os assuntos que foram abordados durante o projeto, e do mesmo modo que foi no primeiro encontro, alguns resolvem com facilidade e outros não sabem como começar, então quando não conseguem resolver individualmente, solicitam ajuda dos colegas que estão próximos. O que se observa é que, mesmo sabendo que não vale nota, procuram mostrar o que foi ou não aprendido durante o período em que estiveram participando do projeto.

Essa foi a aula mais tumultuada de todas, os estudantes que queriam concluir não conseguiam porque os colegas que já haviam concluído, como o M₄ e o M₆, juntamente com os que não queriam fazer, M₂ e M₁₃, não conseguiam parar quietos, eles desenhavam no quadro, andavam pela sala e perturbavam os colegas com brincadeiras.

Para concluir, os estudantes foram todos fotografados juntamente com suas embalagens, dando por encerrado o projeto de construção de embalagens, quando também foi agendado o local e hora para que eles comparecessem e participassem da entrevista que a professora-pesquisadora iria realizar com eles .

Ao concluir essa terceira fase, vale ressaltar que como sempre alguns estavam realizando as tarefas com empenho, enquanto que outros, os mesmos de sempre, ficavam perambulando pela sala e atrapalhando os que queriam trabalhar. Esses demonstravam que não tinham vontade de fazer o trabalho, e como essas tarefas não iriam valer nota, eles também não demonstravam muito capricho. Destacam-se os estudantes M₉, M₈, M₃, M₁, F₁ e F₂ que sempre trabalharam, e o estudante M₈ que solicitava o tempo todo ajuda da professora-pesquisadora, mas enquanto aguardava que fosse atendido, ia realizando as tarefas e, com isso, foi um dos que mais coisas fez e as fez praticamente sozinho. Já os estudantes M₁₀, M₂ e M₆ conversavam o tempo todo e não conseguiam realizar as atividades, sendo necessário que a professora-pesquisadora os ajudasse de forma individual, como

¹⁷ A Atividade está no apêndice H.

também solicitasse várias vezes para que ficassem sentados e não atrapalhassem os demais. Quando a aula terminava, eram os primeiros a sair.

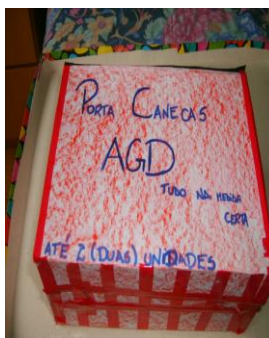
Apresentam-se no mapa 18 fotos de algumas embalagens que foram construídas pelos estudantes durante o projeto, e encontram-se no apêndice H fotos das demais embalagens.

Mapa18 – Registro fotográfico das embalagens

Embalagens produzidas pelos estudantes



Conjunto de embalagens produzidas



As embalagens que os estudantes produziram mostram que a maioria, mesmo se apropriando de modelos já existente, soube utilizar alguns dos conceitos estudados e, efetuando interpretações geométricas conseguiram criar o seu próprio modelo, na medida em que cada um criou uma embalagem com características e tamanhos diferentes, como também para produtos diferentes. Eles tiveram também o cuidado de fazer constarem alguns dados que devem aparecer nas embalagens.

4 Descrição das entrevistas

Esta fase envolveu a coleta das informações oriundas das entrevistas com o grupo de estudantes colaboradores da pesquisa. Este levantamento identificou a opinião do grupo de estudantes sobre sua participação na realização da proposta de construção de embalagens. As entrevistas ocorreram em duas etapas: a primeira de forma coletiva e com questões abertas e a segunda de forma individual, na qual os estudantes responderam a dez questões fechadas.

Para realizar as entrevistas a autora desta pesquisa combinou, com antecedência, com o grupo de estudantes o local e a hora em que seria realizada, assim como também foi ela quem fez o registro dos dados.

O roteiro da entrevista coletiva previa dez questões, porém outras duas foram acrescentadas em decorrência dos assuntos que surgiram durante as respostas dos estudantes, ficando então composta por doze questões. Já para a entrevista individual foram elaboradas dez questões fechadas.

4.1 Entrevista coletiva

A primeira parte da entrevista¹⁸ realizada com os estudantes colaboradores da pesquisa foi de forma coletiva e com questões abertas, como já foi mencionado. Inicialmente foi lembrado sobre o motivo da entrevista, isto é, de que eles estavam continuando com o trabalho que tinham iniciado de produzir embalagens, e que todos deveriam responder com sinceridade e respondendo o que realmente estavam pensando, que não deveriam ser respostas para agradar a professora-pesquisadora. Foi reforçado que mesmo eles sendo colaboradores da pesquisa, os seus nomes não seriam divulgados, fato que os deixou um pouco tristes, talvez decepcionados uma vez que gostariam de ver seus nomes publicados. Chegaram a questionar se nem dentro da escola os nomes poderiam aparecer. Foram informados que isso também não seria possível, mas que havia a possibilidade de fazer a mostra dos trabalhos no dia da entrega de boletins (fato que realmente aconteceu depois). Isso fez com que eles ficassem mais satisfeitos e descontraídos. Novamente, alguém perguntou se em algum momento eles iriam aparecer, ou seus nomes apareceriam. Foi então explicado a eles que se a dissertação for publicada, lá estará citado o

¹⁸ Apresenta-se o questionário no apêndice F.

nome da professora-pesquisadora e que foi com alunos do 6º ano de uma escola pública, e então eles sabiam que fizeram parte. Salienta-se que compareceram para a entrevista coletiva somente nove dos doze estudantes que participaram do projeto.

Ao responderem a pergunta sobre a matéria de que mais gostam, foi consenso de que a Matemática é a preferida do grupo, por ser mais fácil, por gostarem de desafios matemáticos e porque não é preciso decorar. Somente um deles respondeu que gostava de Artes porque o professor era legal. Dessa forma, foi realizada a pergunta sobre a influência do professor na preferência das disciplinas. E a resposta do grupo foi unânime em dizer “sim, o professor é o grande responsável por preferirmos ou não de determinada disciplina”.

Na pergunta sobre o que os motivava para estudar, a primeira resposta que surgiu foi: “por causa das notas”, o que todos concordaram. Então, na sequência foi perguntado se era só isso mesmo e se não teria mais alguma coisa. Foi então que quatro estudantes responderam que resolver desafios era motivador, três responderam aprender coisas novas, e um deles ressaltou ser destacado por obter bons resultados. Em contrapartida, o que os desmotiva é tirar notas baixas, estudar muito e esquecer na hora da prova, a pressão que sofrem em casa e, para alguns, estudar novamente os assuntos que já conhecem. Aproveitando o que o estudante comentou sobre estudar o que já conhece, foi então, perguntado: mas se a aula for de um modo diferente, será que pode motivar? Um estudante respondeu que dependendo do modo poderia ser motivador, e assim, o restante do grupo concordou com ele.

Na sequência foi realizada a pergunta se gostavam de estudar coisas diferentes, quando todos responderam que sim. Já sobre como se sentiam antes de iniciar o projeto, responderam que sentiram medo por pensarem que seria uma atividade individual, que ficaram felizes por terem sido convidados, que seria uma atividade legal e também que não imaginavam como seria. No entanto, expuseram que: (1) durante a realização da atividade foi bom, mas que se sentiam cansados quando chegavam em casa; (2) que gostavam da aula, mas o ruim é que tinha que voltar para casa de ônibus; (3) que estavam gostando porque tinham coisas novas; e (4) que não podiam estudar quando chegavam em casa porque já estava tarde.

Ao responderem o que sentiram quando a atividade terminou, foram unânimes em responder que estavam tristes porque tinha terminado, mas que

tinham gostado bastante, mesmo tendo alguns pontos negativos (que já tinham relatado). Foi quando um dos estudantes respondeu que ficou triste por não ter conseguido fazer mais embalagens, e o outro respondeu que estava feliz por ter cumprido a sua missão.

Em relação ao momento mais difícil do projeto, todos ressaltaram que foram poucos entre os quais destacariam que foi o de responder os exercícios da primeira aula e o de decidir pelo tipo de embalagem que deveriam fazer. E que o melhor de tudo foi fazer as embalagens.

Como foi uma atividade em que não houve avaliação prevendo nota, para encerrar essa parte da entrevista foi solicitado que expusessem sua opinião sobre: *fazer atividades e não valer nota*. Os comentários realizados pelos estudantes presentes foram de que, se tivesse avaliação, eles teriam levado mais a sério e também teriam se comportado melhor. Concluíram, então, que para fazer as tarefas com mais motivação, é preciso que sejam realizadas avaliações que valham nota.

4.2 Entrevista individual

Dando continuidade ao levantamento de dados, visando identificar a opinião dos estudantes sobre sua colaboração na realização do projeto desta pesquisa, foi realizada uma entrevista individual¹⁹ com dez questões fechadas, na qual os estudantes responderam marcando com um **X** na opção que mais se aproximasse de sua opinião. As questões são apresentadas no mapa 19, a seguir, acompanhadas com os índices percentuais das opções dos estudantes.

¹⁹ Apresenta-se o questionário no apêndice E.

Mapa 19 – Dados da entrevista individual

Questão	Motivação	Curiosidade	Não sei	Outro
O convite para participar do grupo despertou:	20%	67%	0%	13%
O que levou você a aceitar foi	8%	50%	8%	34%
Em sua opinião, o professor expor as atividades desperta:	92%	0%	0%	8%
	Motivação	Indiferente	Não sei	Outro
Você buscando as informações para desenvolver a atividade é:	64%	18%	18%	0%
Ter participado do projeto de pesquisa trouxe:	61%	8%	23%	8%
	Motivação	Aprendizado	Não sei	Outro
Em sua opinião você executar tarefas sozinho traz:	75%	17%	8%	0%
	Motivação	Aprendizado	Nota	Outro
Sua participação foi por:	8%	67%	0%	25%
	Início	Durante	Final	Outro
Em qual momento você se sentiu mais motivado?	31%	46%	23%	0%
Em qual momento você se sentiu mais desmotivado?	17%	8%	8%	23%
	Sim	Não	Não sei	Outro
Repetir a atividade com outros estudantes traria motivação?	100%	0%	0%	0%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

Os dados apresentados no mapa 19 mostram que a maioria dos estudantes iniciou sua participação no projeto por curiosidade, mas que também buscavam aprendizagem, na medida em que 67% responderam que ter recebido o convite despertou curiosidade, e ter aceitado por curiosidade corresponde a 50%, enquanto que 67% informaram que a participação foi por aprendizagem. Os dados mostram também que para 61% dos estudantes ter participado do projeto instigou a motivação para aprender os conteúdos de geometria e que, após iniciado o projeto, foram poucos os momentos em que se sentiram desmotivados.

Esses dados apontam também que utilizar a modelagem gráfica com esse grupo de estudantes, como forma de incentivá-los a fazer pesquisa para uma posterior criação de modelos — que no caso do presente projeto seria a criação de embalagens — e também para ensinar alguns conteúdos de geometria, foi um fator motivacional para a aprendizagem, uma vez que 75% responderam que executar tarefas sozinho traz motivação, 64% que buscar as informações para realizar as atividades contribui com a motivação para aprender, e 100% afirmaram que se essa atividade fosse repetida com outros grupos de estudantes traria motivação para aprendizagem em sala de aula.

5 Observações sobre os estudantes

O grupo ficou formado basicamente por meninos, sendo que ao final do projeto faziam parte dez meninos e duas meninas. A escolha dos convidados foi aleatória, mas muitas meninas também foram convidadas e não puderam confirmar a presença por motivos particulares. Não houve preocupação com esse detalhe, somente no primeiro encontro é que foi percebido como o grupo havia se formado. No entanto, sempre muita conversa e brincadeiras, mas as meninas que compõem o grupo sempre se mantêm quietas, respondem às questões e também realizam as tarefas aparentando tranquilidade. Questiona-se: uma das causas da agitação e das conversas pode ser essa formação do grupo, ou seja, com mais meninos? Percebeu-se também que esse grupo de estudantes não estava familiarizado com o uso dos instrumentos como esquadro e compasso, além de ter dificuldades em usar a régua para realizar medidas mais precisas.

- O estudante M_2 apresenta muita dificuldade para parar e fazer sua embalagem, está sempre agitado e não demonstra muita vontade em parar para realizar as tarefas solicitadas. Não conseguiu criar um modelo por meio de desenho e também não conseguiu copiar de uma embalagem um já pronto. Observou-se também que tem dificuldade em usar régua para fazer o traçado das linhas, e que mesmo usando a régua, elas ficam tortas. Porém, não se pode afirmar se não sabe mesmo ou se não quer fazer, já que sempre procurou um modo de não fazer as outras atividades também, e sempre que tinha que fazer se mostrava um pouco contrariado, dizendo que não conseguia e, então, solicitava ajuda. No caso das embalagens foi ainda pior, quando se constatou que não ia conseguir fechar a embalagem porque as linhas estavam desencontradas e que provavelmente teria que começar outra vez, ficou enfurecido, dizendo que não sabia fazer. Ele comentou que tem dificuldades com tarefas que exigem habilidades manuais, e que nunca conseguiu desenvolver bem isso. O que ela mais gosta de fazer é ficar transitando entre os colegas, observar os seus trabalhos e conversar.
- O M_{10} fazia questão de responder mostrando que sabia já alguns conceitos, porém, durante os momentos de trabalho com as embalagens, não conseguiu copiar um modelo, disse que não conseguia fazer um, que não tinha ideia e que

não seria capaz de desenvolver um modelo de embalagem. Observa-se que ele apresenta dificuldade de coordenação, que não consegue fazer ou não quer se concentrar para fazer, preferindo conversar com os colegas que estão ao seu lado e também ver o que os demais estão fazendo, principalmente o que o M_1 faz.

- O estudante M_1 faz tudo com muito capricho, é independente, na medida em que não pede muita ajuda, só algumas opiniões sobre como pode continuar ou se o tamanho está bom. Sempre se mostrou o mais motivado na atividade.
- A estudante F_2 é quieta e consegue fazer o seu modelo sozinha. Para fazer alguma pergunta, só se a professora-pesquisadora se aproximar dela. Se alguma coisa não dá certo, reinicia sem problema, é bastante quieta e não participa muito.
- O estudante M_{12} consegue fazer a sua embalagem, mas é bastante lento, porém o que faz fica bem apresentado. Durante todos os encontros ele sempre fez as atividades, mas sempre de forma mais lenta. Ele sempre tem a ajuda de colegas.
- Os estudantes M_9 e M_8 são os mais rápidos e independentes, fazem suas embalagens sem que seja preciso ajudar. Nas embalagens pode-se observar que eles foram criativos e elas ficaram bem ficaram bonitas. O M_8 consegue fazer duas: uma maior para guardar joias e depois uma pequena para guardar cartinhas. Percebo que o M_8 é bastante motivado e sente realização ao fazer as suas embalagens, da mesma forma que o M_9 . Os estudantes M_9 e M_8 sempre respondem com vontade e bem motivados.
- A Estudante F_1 também faz as suas embalagens sozinha, fez a primeira seguindo o exemplo mostrado pela professora-pesquisadora e depois, como ainda tinha tempo, fez uma outra, seguindo o mesmo modelo, mas para outro tipo de produto.
- O estudante M_3 também consegue realizar suas tarefas de forma mais independente, procurando sempre fazer o que é solicitado.
- O estudante M_{11} apresenta algumas dificuldades para fazer as tarefas, o que pode ser justificado pelo fato de que ele sempre sai um pouco antes de terminar as aulas. Esse fato foi uma combinação feita com os responsáveis porque ele já tinha compromisso nesse horário da tarde, mas como ele também gostaria de

participar, foi o modo como se conseguiu resolver. Nesse sentido ele procura a ajuda dos colegas durante as tarefas.

O estudante M₆ é extremamente ansioso e dependente, está sempre pedindo ajuda, usando expressões do tipo: *profe me ajuda colar, profe me ajuda dobrar, profe tu tem que me ajudar*, dentre outras. Fica o tempo todo em volta da professora-pesquisadora. Demonstra que quer fazer as tarefas e sempre consegue fazê-las. No caso da sua embalagem, conseguiu concluir, mas não fica satisfeito com o trabalho e solicita ajuda da professora-pesquisadora para que ela o ajude a encontrar um modo de consertar o que não está dando certo. Se mostra muito prestativo com o que os outros precisam, mas quer trabalhar sempre em dupla e não tem paciência em esperar ou ler mais de uma vez o enunciado da tarefa, logo quer ajuda.

- O estudante M₄ também trabalha de forma independente, conversa um pouco, mas consegue fazer a sua embalagem, assim como fez as outras tarefas que foram solicitadas.
- O estudante M₁₃ só compareceu aos dois últimos encontros, não fez nada e, além disso, contribuiu nas conversas. Não demonstrou motivação para aprender em nenhum momento.

6 Considerações sobre o capítulo

Neste capítulo tratou-se de fazer o relato de como foi desenvolvido o projeto extraclasse *construindo embalagens*, quando se apresenta a descrição de todos os procedimentos adotados. Antes de tudo foi justificada a realização do projeto fora do horário escolar regular, bem como a necessidade de obter a autorização dos dirigentes da escola para utilização das dependências da mesma. Além disso, se descreve como foi formado o grupo de estudantes que participou voluntariamente do projeto.

Os relatos seguintes se referem aos procedimentos requeridos durante o desenvolvimento do projeto, que segundo Biembengut (no prelo, 2012), trata-se de modelagem gráfica, uma vez que envolveu a reprodução de um ente físico, as embalagens, que possibilitou estudar conteúdos de geometria. Primeiramente, tratou-se sobre o desenvolvimento das atividades realizadas e constantes nas três fases da modelagem: percepção e apreensão, compreensão e explicação, e representação e modelação, ao mesmo tempo em que se fazia a descrição da participação dos estudantes durante os onze encontros; em seguida apresentou-se uma síntese das observações realizadas a respeito de cada um dos estudantes; finalmente, a descrição das entrevistas realizadas, no primeiro momento de forma coletiva e depois individualmente.

Assim a descrição da atividade proposta, as observações que a professora-pesquisadora fez sobre os estudantes participantes no seu diário de campo, juntamente com os dados das entrevistas, contribuíram para que fosse possível fazer, no capítulo IV, conjuntamente com os dados do mapa teórico, a análise da motivação desse grupo de estudantes em aprender conteúdos de geometria.

CAPÍTULO IV - MAPA DE ANÁLISE

“Quando a gente acha que tem todas as respostas, vem a vida e muda todas as perguntas.”

Luis Fernando Veríssimo

1 Apresentação

O mapa de análise, como já descrito no capítulo I, é a interação entre o mapa teórico e o mapa de campo. Utilizando como método de ensino a modelação, foi realizada a análise da motivação de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental para aprender conteúdos de geometria plana. Para essa análise, buscou-se sustentação nas teorias de modelação e de motivação, apresentadas no capítulo II.

As pesquisas mostram que a modelação pode ser adotada em qualquer nível de escolaridade, para desenvolver os conteúdos programáticos e ao mesmo tempo orientar os estudantes a fazer pesquisa. A modelação pode ainda, segundo Bimebengut (no prelo, 2012) ser desenvolvida em horário normal de sala de aula ou como atividade extraclasse. No caso da presente pesquisa, como já descrito no capítulo III, seção 2, foi realizada como atividade extraclasse. As teorias sobre motivação sustentam que ela é dinâmica, na medida em que muda e se transforma e pela influencia de fatores internos (motivação intrínseca) e de fatores externos (motivação extrínseca). Transformações e alterações que foram se tornando evidentes durante a realização do projeto *construindo embalagens*, descritas neste capítulo.

Nesse capítulo, apresenta-se a análise iniciada pela correção da avaliação realizada no início do projeto e que orientou a elaboração da atividade avaliativa realizada ao final do projeto. Seguiu-se pela análise das observações registradas do diário de campo e pelas entrevistas realizadas após a finalização do projeto. Deste modo, o mapa de análise ficou constituído em quatro partes: (1ª) Análise das *atividades*; (2ª) *Análise do diário de campo*; (3ª) Análise das *entrevistas*; (4ª) *Conclusão e considerações*.

2 Análise das Atividades

Para poder aplicar o projeto fez-se, durante o primeiro encontro, uma avaliação individual que foi separada em duas partes, conforme descrito no capítulo III, seção 3.2. Na primeira parte dessa avaliação, os estudantes responderam as 10 primeiras questões sobre conceitos de geometria que são utilizados durante as aulas de matemática do Ensino Fundamental e sobre relacionar o seu conhecimento de geometria às embalagens de produtos comercializados usualmente. Estas questões tinham como opção de resposta: *sim*, *não* ou *um pouco*. E na segunda parte, da questão 11 à 17, eles resolveram exercícios sobre os conceitos nos quais haviam sido questionados na primeira parte, quando se pretendia verificar se de fato os estudantes tinham ou não conhecimentos sobre os conteúdos de geometria que seriam abordados no decorrer do projeto, uma vez que parte destes compõem o programa de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esta avaliação é apresentada no apêndice H.

Das respostas das 10 primeiras questões que os 12 estudantes participantes responderam, tem-se que a maioria respondeu: saber a diferença entre figura plana e espacial, saber fazer o cálculo do perímetro de figuras planas, saber fazer o cálculo da área de polígonos, identificar os tipos de ângulos, identificar os tipos de quadriláteros e também saber a diferença entre circunferência e círculo, mas uma minoria respondeu que sabia identificar os elementos arestas, faces e vértices nos sólidos. Sobre embalagens, a maioria respondeu que visualizam figuras geométricas nas embalagens dos objetos e na natureza, que as embalagens exercem influência na compra dos produtos e que já optaram por algum produto influenciado pela embalagem. Estes resultados estão no apêndice C.

Os estudantes mostraram que já possuíam alguns conhecimentos sobre geometria plana, porém ao ser proposta, na sequência, a segunda parte da atividade avaliativa, o resultado mostrou que requeriam estudos para cálculo de perímetro e de área dos polígonos, já que apenas 29% deles conseguiram efetuar corretamente os cálculos. O fato de os estudantes responderem que sabiam fazer os cálculos, mas no momento de mostrarem que realmente sabiam, não ter se comprovado, pode ser justificado pela faixa etária dos estudantes que compõem o grupo, variando de 10 a 12 anos, que, de acordo com Böck (2008), estão na adolescência inicial.

Essa fase da adolescência, de acordo com Falchetto (1996, citado por BÖCK, 2008, p.72), é o período em que “o adolescente/criança considera-se, com frequência, mais capaz do que realmente é”. E, além disso, de acordo com Tapia e Fita, a grande maioria dos estudantes a partir dos 9 ou 10 anos, quando realizam atividades escolares, “tende a se preocupar em preservar a própria imagem, tratando de sair-se bem e evitando sair-se mal” (TAPIA e FITA, 2001, p.26). E então, para não se exporem, responderam que sabiam. É possível também que eles não estivessem familiarizados com o tipo de exercício que lhes foi apresentado.

Ao finalizar o projeto foi realizada uma avaliação com questões sobre os conteúdos que os estudantes haviam estudado durante os onze encontros. Também foram incluídos os exercícios em que os estudantes, ao realizarem a primeira avaliação, apresentaram erros ou necessitaram da ajuda de colegas para resolvê-los. Assim, pelos resultados obtidos após a primeira correção e pelas anotações da professora-pesquisadora, estabeleceu-se que seriam reaplicados os exercícios²⁰ nos quais o número de erros na primeira avaliação ultrapassou os 50%.

O mapa 20 apresenta, em dados percentuais, os resultados após as duas correções. Salienta-se que os estudantes não tiveram conhecimento das respostas e nem do resultado dos seus desempenhos antes de resolverem os mesmos exercícios pela segunda vez. O critério estabelecido, durante as correções, para considerar como *sim*, foi o estudante ter acertado tudo ou ter tido um erro apenas, como *não*, foi o estudante ter errado mais da metade dos itens, e para os demais números de acertos dos estudantes, foi considerado como *um pouco*.

Mapa 20 - Dados obtidos a partir das resoluções dos exercícios

	Sim	Não	Um pouco
1. Relaciona objetos com a ideia de ponto, reta ou plano.	86%	0%	14%
2. Identifica os tipos de ângulos em: obtuso, reto ou agudo. *	7% 91%*	36% 0%*	57% 9%*
3. Associa medidas de comprimento ao analisar objetos.	100%	0%	0%
4. Faz o cálculo do perímetro corretamente. *	29% 55%*	64% 27%*	7% 18%*
5. Faz o cálculo da área corretamente.*	29% 73%*	64% 18%*	7% 9%*
6. Identifica os diferentes tipos de quadriláteros.*	22% 100%*	57% 0%*	21% 0%*
7. Associa os sólidos geométricos aos seus nomes.*	43% 100%*	14% 0%*	43% 0%*

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2012).

²⁰ As questões e os índices percentuais que estão acompanhados pelo (*) indicam as questões reaplicadas e os novos resultados obtidos.

Os resultados apresentados após a segunda realização dos exercícios mostram que: não saber cálculo de perímetro, passou de 64% para 27%; não saber cálculo de área, passou de 64% para 18%; não identificar os tipos de quadriláteros, passou de 57% para 0%; não saber os tipos de ângulos, passou de 57% para 9%; e saber um pouco sobre elementos e nomes dos sólidos geométricos passou de 43% para 100%.

Esses resultados mostram que houve aprendizagem dos conceitos que foram analisados, embora ainda se possa considerar que alguns necessitem de reforço, já que o percentual de acertos não foi 100% em tudo ou próximo dele, como no caso do cálculo do perímetro e da área. Esses dados podem ser justificados na medida em que o estudante “vivencia a aula em função de suas experiências pessoais, seus recursos intelectuais, sua capacidade de atenção concentrada, seu estado de motivação e seu padrão emocional” (ANTUNES, 2001, p.22), e nem sempre consegue demonstrar tudo o que aprendeu.

Salienta-se que só foi considerado como certo quando todo o desenvolvimento do exercício estava correto, não foi estabelecido nenhum critério para a correção levando em conta algum tipo de erro. Também deve ser levado em consideração que os estudantes, ao resolverem pela primeira vez os exercícios, conversaram sobre como resolvê-los, já descrito no capítulo III, e com isso os dados da primeira correção podem não revelar exatamente o conhecimento de cada um deles naquele momento.

Com base nos dados apresentados e pelos critérios de avaliação do processo de modelação, verificou-se a aprendizagem dos estudantes, sugeridos por Biembengut (2009), sob dois aspectos: (1) o *subjetivo* - a observação do professor quanto à participação, assiduidade, cumprimento das tarefas e espírito comunitário; e (2) o *objetivo* - provas, exercícios e trabalhos realizados, que possibilitaram identificar que houve aprendizagem de conteúdos de geometria por esse grupo de estudantes, na medida em que tanto os aspectos subjetivos quanto os objetivos foram observados. E também por considerar que aprender implica numa interação do estudante “com o meio, captar e processar os estímulos provenientes do exterior que foram selecionados, organizados e sequenciados pelo professor” (TAPIA e FITA, 2001, p.67).

3 Análise do diário de campo

Ao se analisar os relatos que constam no diário de campo, descritos no capítulo III, observou-se que antes de iniciar o primeiro encontro do projeto *construção de embalagens*, os 15 estudantes convidados e que compareceram se mostraram motivados para participarem do projeto, na medida em que antes do horário previsto o grupo todo já estavam no local combinado e também conversavam sobre o fato de estarem ali para a participação de uma atividade extraclasse. No entanto, no final do projeto, ao responderem as perguntas da entrevista individual (mapa 22), constatou-se que o comportamento apresentado no primeiro dia foi de curiosidade, uma vez que a maioria desses estudantes respondeu que aceitaram o convite para participar do projeto por curiosidade. O que de certa forma pode ser entendido como um fator motivacional, já que Tapia e Fita (2001) consideram que atrair a atenção do estudante despertando curiosidade é condição necessária para a motivação da aprendizagem. Assim, para esse grupo de estudantes ter uma atividade fora do horário normal de aula e não saber exatamente o que iriam fazer pode ter sido um fator de motivação.

Ao iniciar o primeiro encontro, os estudantes continuavam inquietos, faziam perguntas, entre as quais: *Por que nós fomos escolhidos? O que nós vamos fazer? Vai ter prova? Nós vamos ser avaliados com nota? Nós vamos ter algum ponto extra para as nossas aulas da manhã?* Na medida em que a professora-pesquisadora respondia às perguntas, eles foram se acalmando. Esse momento também pode ser considerado como um momento em que houve motivação, quando os estudantes mostraram envolvimento com a atividade, expressando-se oralmente por meio das perguntas que faziam e também por que complementavam as informações da professora-pesquisadora com comentários relacionados às suas vivências.

Na sequência da aula, quando a professora-pesquisadora apresentou o vídeo, como referenciado no capítulo III, seção 3.2, os estudantes apresentaram comportamentos distintos. No início, alguns pareciam não estar prestando atenção, mas quando começou a tocar a música e as imagens foram sendo exibidas e, na medida em que um estudante começou a fazer comentários, os demais estudantes também passaram a prestar atenção e, com isso, todos queriam comentar sobre o que estavam vendo. Conversavam com o colega que estava ao seu lado ou faziam um comentário para o grande grupo. De fato, ao se utilizar o vídeo com música,

imagens de lugares, objetos, animais, enfim de coisas que estão no dia a dia dos estudantes, foi possível instigar a motivação neles, na medida em que esses recursos são diferentes do que habitualmente são usados em sala de aula. O que também pode reforçar que esse momento foi de motivação, é o fato de que os estudantes se prontificaram em trazer algumas imagens no próximo encontro.

No entanto, neste mesmo dia, no momento em que realizaram a primeira atividade avaliativa, relatada no capítulo III e analisada neste capítulo, seção 2 – atividades – esse grupo de estudantes não se mostrou muito motivados, talvez porque nem tudo o que estava sendo exigido nos exercícios era do conhecimento deles, ou o modo como as questões foram elaboradas não era claro para eles. Não saber realizar alguma atividade em sala de aula pode gerar diferentes reações, como conversar com o colega, nervosismo, ansiedade, desmotivação, entre outras, mas o certo é que a maioria dos estudantes não gosta de admitir, perante o seu grupo de convívio, os seus fracassos, então talvez seja melhor dizer que não quer fazer do que dizer que não saber fazer. Mas mesmo havendo resistência por parte de alguns estudantes, todos realizaram a avaliação.

De certa forma, esse contraste nas atitudes dos estudantes mostra que as variáveis pessoais influem na “motivação com que os estudantes enfrentam as tarefas escolares e nas mudanças que se produzem à medida que uma atividade transcorre” (TAPIA e FITA, 2001, p.15), assim como também, as diferentes formas de atuação do professor “interagem com tais características, contribuindo para a motivação ou desmotivação dos estudantes” (ibidem, p.15). E nesse caso, a professora-pesquisadora estimulou para que todos realizassem o que sabiam, justificando que o que ela precisava era saber o que de fato eles sabiam.

Nos encontros seguintes, também, foi possível observar que os estudantes se mostravam motivados por estarem participando do projeto, uma vez que não chegavam atrasados e estavam sempre em frente à porta da sala aguardando a professora-pesquisadora e participavam das discussões orais que iam surgindo durante a realização das atividades propostas. No entanto, nem todos traziam os materiais que eram solicitados e diziam que haviam se esquecido. Isso pode mostrar desmotivação pela atividade? Não é possível afirmar que seja, uma vez que realizar uma atividade extraclasse e que não esteja relacionada diretamente com as demais disciplinas curriculares, significa mais tarefas a cumprir, e isso implica em o estudante ter que fazer escolhas sobre quais tarefas vai priorizar. Neste caso, é

mais evidente que tenha sido mesmo por esquecimento, pois a desorganização é característica desta faixa etária e, “como se não bastasse toda a avalanche de transformações pessoais, a escola também traz uma novidade que incrementa a dispersão e dificulta a organização dos estudantes” (Böck, 2008, p. 72). É a partir do 6º ano que o estudo fica dividido em disciplinas, onde o estudante deve se adequar às diferentes exigências dos professores.

Verificou-se também que durante o desenvolvimento do projeto os estudantes apresentaram momentos de motivação e momentos de desmotivação. Os momentos de motivação foram observados quando eles não precisavam de muito esforço, já os de desmotivação se faziam presentes no momento em que as tarefas exigiam mais atenção por parte dos estudantes, quando eram requeridas as habilidades intelectuais. No mapa 21 são elencados alguns desses momentos, ressaltando-se que não estão escritos por ordem de relevância nem na ordem em que foram acontecendo, assim como também não se manifestaram em todos os estudantes.

Mapa 21 - Momentos de motivação e desmotivação durante o projeto

Motivação	Desmotivação
Fazer parte do grupo.	Responder os exercícios.
Ajudar no manuseio do quadro interativo.	Copiar os textos apresentados no <i>power point</i> .
Mostrar as embalagens trazidas.	Copiar os resumos do quadro.
Usar a internet.	Copiar no caderno as informações obtidas na <i>internet</i> .
Ver a embalagem que a professora-pesquisadora fez como modelo.	Fazer os cálculos de área e perímetro das figuras desenhadas.
Responder sobre o uso de embalagens.	Ficar sentado para realizar as tarefas.
Conhecer o código de barras.	Fazer os desenhos das figuras geométricas.
Planejar as embalagens.	Fazer o esboço da embalagem.
Decorar a embalagem.	
Ser fotografado.	
Ter a embalagem pronta.	
Expor oralmente as informações que obtidas na internet.	
Aprender como usar esquadro e compasso.	
Fazer a embalagem.	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2012).

Pelo mapa 21, apresentado acima, é possível identificar que os momentos de desmotivação desse grupo de estudantes estão relacionados com tarefas que

exigiam deles anotações e/ou trabalhos por escrito, ou seja, quando era exigido deles algum tipo de “esforço” intelectual. A falta de motivação foi verbalizada com perguntas e/ou comentários do tipo: *O que eu respondo quando não sei? Profe, esse eu não entendi, como se faz? É muito difícil! Precisa copiar mesmo? Eu não gosto de escrever! É muito difícil de copiar! Precisa copiar? Não posso mandar por e-mail?*

Os estudantes participantes também apresentaram desmotivação quando não conseguiram executar as tarefas solicitadas pela professora-pesquisadora. Como nos momentos em que tiveram que fazer seus desenhos e os cálculos no papel milimetrado: *Como faço para medir? Como que eu uso esse papel? Como que eu uso essa régua?* E também quando começaram a fazer suas embalagens: *É muito difícil, vou desistir! Devia ter um clone da senhora para ajudar!* Como já foi apresentado no capítulo III, seção 3.

A falta de motivação apresentada durante a realização de algumas atividades pode ter sido causada pelo fato de cada vez mais o estudante não gostar de realizar tarefas que lhes exijam muito, ele as realiza de acordo com suas necessidades mais imediatas ou prioridades e, muitas vezes, movido por uma recompensa ou algo que lhe dê satisfação. O estudante, como todo o ser humano, procura, de certa forma, um modo mais fácil de obter as coisas de que necessita. Na verdade

Há uma concorrência desproporcional entre as recompensas sinalizadas pela escola e os reforçadores naturais que acompanham outros comportamentos, como passear, jogar *vídeo game*, assistir televisão, estar com os amigos [...], é o esforço por parte do professor para poder competir com tantas atrações do mundo fora dos muros da escola (GUIMARÃES, 2009, p.50).

Ao se analisar os momentos em que os estudantes se mostraram motivados, apresentados no mapa 21, foi possível verificar que houve motivação durante atividades que também demandaram atenção, habilidades intelectuais e motoras, podendo até terem sido mais exigidos do que em outros momentos, como foi no caso de conhecer o código de barras, aprender como se usa o esquadro e o compasso, expor oralmente as informações conseguidas na internet, fazer o planejamento e a confecção da embalagem, dentre outras. É interessante reiterar que isso pode ter sido possível porque foi oportunizado para este grupo de estudantes a realização de uma atividade diferente das rotineiras, com a utilização de ambientes diferentes dos da sala de aula, tanto no aspecto físico, como na

disposição em que eles ficaram durante as aulas, como também pelo uso de materiais que habitualmente não são utilizados. E de acordo com que afirma Guimarães

Diversificar o planejamento das atividades de aprendizagem também é um aspecto crucial para a motivação [...]. A novidade, a mudança do tipo de resposta exigida, a reorganização da sala de aula [...] potencializam o surgimento de um novo ânimo para o trabalho (GUIMARÃES, 2009, p. 83).

As atividades que o professor organiza para desenvolver em suas aulas podem desencadear situações que vão motivar alguns estudantes, enquanto que outros não, ou ainda, em alguns momentos o estudante estará motivado e em outros já não estará mais. Essa variação é, segundo Tapia e Fita (2001), porque a interação do estudante dentro do contexto escolar é dinâmica e, como já escrito anteriormente, variáveis pessoais exercem influência na motivação com que realizam suas tarefas escolares, como também nas mudanças que acontecem no transcorrer de uma atividade. No caso específico desse grupo, o fato de não receberem nenhuma recompensa pela participação no projeto, nem mesmo uma nota, pode ter influenciado o seu modo de agir?

4 Análise das Entrevistas

Conforme capítulo III, seção 4, foram realizadas duas entrevistas com os estudantes que participaram do projeto. A primeira foi coletiva, quando o grupo de estudantes compareceu ao local e horário previamente combinado. A segunda, individual, para a qual a professora-pesquisadora organizou uma escala com os horários nos quais eles deveriam comparecer. Ressalta-se que essas entrevistas ocorreram em momentos distintos e após a conclusão do projeto. Apresenta-se a seguir a análise dos resultados dessas entrevistas.

4.1 Entrevista coletiva

A entrevista coletiva com o grupo de estudantes foi realizada em dia e hora previamente acordado. Esse momento também foi precedido por curiosidade, ao mesmo tempo, motivação. Motivação que pode ser percebida porque ao chegarem antes da hora ficaram cobrando a presença da professora-pesquisadora, dizendo que queriam participar da entrevista.

A partir das respostas dos estudantes e pelo modo como participaram durante a entrevista, observou-se que esse grupo esteve motivado em ter participado do projeto. Na opinião do grupo, ter participado foi válido porque tinham aprendido várias “coisas” e de um modo diferente, porém, verbalizaram que a participação deles deveria ser mais divulgada no colégio. Essa necessidade de reconhecimento está “diretamente relacionada à autoestima pessoal, a qual é fator constitutivo no desenvolvimento da personalidade, e no comportamento frente aos desafios da vida” (BÖCK, 2008, p.30).

Pelas respostas obtidas durante a entrevista, foi possível concluir que o grupo de estudantes que participou do projeto tem preferência pela disciplina de Matemática e que alguns deles gostam quando são desafiados, fato que, segundo eles, também foi motivo de aceitarem participar. No entanto, durante a entrevista eles expuseram que ter participado do projeto foi positivo e que tinham gostado bastante, mas o fato de ser em horário extraclasse não agradou, se tornou cansativo, considerando que ao chegarem em casa, após os encontros, não tinham disposição para realizar as tarefas das outras disciplinas. Mas que se tivessem que realizar novamente estariam dispostos, já que foi gratificante e motivador verem

suas embalagens prontas. Sugeriram que quando atividades desse tipo fossem realizadas, deveriam valer nota, e que isso seria mais um fator a contribuir com a motivação deles.

4.2 Entrevista individual

Para a realização da entrevista individual, utilizou-se um questionário composto por dez questões fechadas, com quatro opções de respostas para cada uma delas. Os estudantes responderam, assinalando com um **X**, a resposta que mais se aproximasse da sua opinião, escolhendo entre as quatro opções disponíveis, e cujo resultado apresenta-se no mapa 22. Como as opções disponibilizadas foram diferentes em alguns itens e para uma melhor organização, o mapa foi elaborado de acordo com as opções de respostas e, portanto, não apresenta as questões na ordem em que foram elaboradas. Ressalta-se que o questionário completo encontra-se no apêndice E.

Mapa 22 - Dados da entrevista individual

Questões	Motivação	Curiosidade	Não sei	Outro
O convite para participar do grupo despertou:	20%	67%	0%	13%
O que levou você a aceitar foi:	8%	50%	8%	34%
Em sua opinião, o professor expor as informações para resolver as atividades desperta:	92%	0%	0%	8%
	Motivação	Indiferente	Não sei	Outro
Você buscando as informações para desenvolver a atividade é:	64%	18%	18%	0%
Ter participado do projeto de pesquisa trouxe:	61%	8%	23%	8%
	Motivação	Aprendizado	Não sei	Outro
Em sua opinião você executar tarefas sozinho traz:	75%	17%	8%	0%
	Motivação	Aprendizado	Nota	Outro
Sua participação foi por:	8%	67%	0%	25%
	Início	Durante	Final	Outro
Em qual momento você se sentiu mais motivado?	31%	46%	23%	0%
Em qual momento você se sentiu mais desmotivado?	17%	8%	8%	66%
	Sim	Não	Não sei	Outro
Repetir a atividade com outros estudantes traria motivação?	100%	0%	0%	0%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011).

A análise dos dados obtidos pela entrevista individual, que constam no mapa 22, aponta que:

- O convite para participar despertou curiosidade em 67% dos estudantes e que 50% aceitou participar por curiosidade; esses dados já foram mencionados neste capítulo, seção 2.
- O professor expor as atividades desperta motivação para 92% dos estudantes, enquanto que o estudante buscar as informações para desenvolver as atividades motiva 64%, no entanto executar tarefas sozinho traz motivação para 75% dos estudantes;
- A participação no projeto despertou motivação em 61% dos estudantes, embora 67% deles tenham participado pela aprendizagem;
- O momento de maior motivação foi durante o desenvolvimento do projeto para 46% dos estudantes, enquanto que 66% responderam que não houve desmotivação nas etapas consideradas.
- A realização dessa atividade por outros estudantes traz motivação para 100% dos estudantes que responderam à entrevista.

Assim, pelos dados apresentados foi possível verificar que para o grupo de estudantes que respondeu individualmente a entrevista, ter participado do projeto *construção de embalagens*, inicialmente participando mais por curiosidade do que pela aprendizagem, os motivou a aprender os conteúdos de geometria. Esse mesmo grupo também considera que é mais motivador o professor expor as informações em vez de eles as buscarem, o que também foi mostrado pelas conversas e atitudes por eles apresentadas durante os encontros. No entanto, todos apoiam que essa atividade, assim como o método utilizado, devem ser repetidos para outros grupos de estudantes

Portanto, “toda situação de aprendizagem deve ser planejada levando-se em consideração aqueles elementos já reconhecidos como promotores da motivação intrínseca” (GUIMARÃES, 2009, p. 55), isto é, diversificar o planejamento das atividades, propor tarefas desafiadoras, promover a curiosidade, redirecionar a necessidade da realização de atividade pelas notas ou comparações de desempenhos, dentre outras, pois de acordo com Guimarães (2009) “o ambiente social criado em sala de aula é resultado de diversas ações do professor [...] que podem influenciar a orientação motivacional” (GUIMARÃES, 2009, p. 54).

5 Considerações e Conclusões

Nesta pesquisa tratou-se de analisar a motivação de um grupo de estudantes, voluntários do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Porto Alegre, para aprender conteúdos de geometria. Esta análise ocorreu durante a aplicação de um projeto extraclasse denominado *construção de embalagens*, quando foi utilizado como método de ensino a modelação, seguindo a abordagem que permite desenvolver conteúdos programáticos e não programáticos a partir de reelaboração de modelos. Nesse caso, segundo Biembengut (no prelo, 2012), ao se fazer adaptações no processo da modelagem matemática com a finalidade de desenvolver o referido projeto, o que envolvia desenhos em escalas e réplicas²¹, utilizou-se da modelagem gráfica, considerando que essa permite ao “estudante elaborar ou criar um modelo de escala, que pode ser um desenho ou uma réplica. Desenho em duas e/ou em três dimensões de figura, molde, projeto de edificação, etc.” (BIEMBENGUT, no prelo, 2012).

Assim, os resultados advindos da análise da atividade desenvolvida com esse grupo de estudantes permitiram que a autora dessa dissertação comprovasse a validade dos pressupostos estabelecidos no primeiro capítulo. Sem dúvida, a utilização do método de ensino da modelação matemática contribuiu para que esse grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental aprendesse Matemática, na medida em que foi atribuído a eles um papel ativo na realização das atividades, tornando-os assim responsáveis pelo seu aprendizado.

Também foi possível comprovar que, pelo fato de a modelação favorecer a contextualização relacionando o ensino de matemática com outras áreas do conhecimento, esse grupo de estudantes ficou motivado a aprender os conteúdos que iam sendo apresentados na medida em que esses conteúdos iam interagindo com questões do seu contexto, o que foi comprovado pelas características apresentadas nas embalagens e pelos comentários que faziam durante os encontros. Entretanto, também comprovou-se que o não entendimento de conceitos matemáticos ou das etapas da atividade contribuiu, em alguns momentos, para a desmotivação em aprender, já que o estudante dessa faixa etária, como já escrito

²¹ “Réplica: um protótipo de algum produto, miniatura de uma máquina, roupa, etc.” (BIEMBENGUT, no prelo, 2012).

anteriormente, “tende a se preocupar em preservar a própria imagem, tratando de sair-se bem e evitando sair-se mal” (TAPIA e FITA, 2001, p.26).

Ao iniciar este projeto, duas questões emergiram sobre a possibilidade de a modelação influenciar na motivação dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender geometria plana. Dessa forma, a fundamentação teórica, a aplicação e a análise da atividade desenvolvida com um grupo de 15 estudantes, assim como os dados resultantes das entrevistas realizadas com esse mesmo grupo, permitem à autora desta dissertação responder às questões que foram levantadas e que são respondidas a seguir.

1ª questão: *Como os conteúdos matemáticos influenciam na motivação dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender Matemática?*

Os estudantes do Ensino Fundamental, com idades entre 10 e 14 anos, estão num processo de amadurecimento que, segundo Böck, 2008, é onde “ocorrem as mais profundas transformações corporais com a necessária redefinição da imagem corporal” e com isso a atenção, até então dirigida às atividades escolares, passam a ser desviadas para essas questões corporais. Aliado a isso, a partir do 6º ano do Ensino Fundamental o ensino passa a ser pluridocente, isto é, com diferentes professores para as diferentes disciplinas, contribuindo ainda mais com a desorganização do estudante, já acentuada pela faixa etária. Neste sentido, se o professor conseguir associar os conteúdos de matemática com as necessidades do estudante, terá mais chance de conseguir uma aula motivadora. E ter estudantes mais motivados em sala de aula poderá ocorrer quando eles perceberem que a compreensão do conteúdo da atividade: (a) “[...] pode levá-lo a obter novos conhecimentos e habilidades; (b) o significado daquele conteúdo está relacionado a interesses pessoais; e (c) a proposta da atividade é definida em termos de metas específicas e de curto prazo” (GUIMARÃES, 2009 p. 81).

A modelação matemática “pode valer como método de ensino e aprendizagem de Matemática em qualquer nível de escolaridade” (Biembengut 2009, p.18), permitindo que o professor desenvolva os conteúdos programáticos a partir de um tema ou modelo matemático. Esse tema ou modelo pode ser escolhido pelo professor ou pelos próprios estudantes, quando é dada aos estudantes a oportunidade de estudar, por meio de pesquisa, assuntos que lhes promovam motivação. Neste sentido, o tema para desenvolver a atividade foi escolhido pela

professora-pesquisadora, devido ao pouco tempo disponível para a sua realização, e também para evitar que surgissem muitos temas, já que se tratava de um grupo de estudantes de 6º ano que foi convidado para participar voluntariamente de um projeto.

Embora os estudantes, na medida em que sempre compareceram, tenham conseguido realizar as atividades propostas, não se mostraram motivados durante todos os onze encontros. O que foi possível perceber é que houve momentos de motivação durante o desenvolvimento do projeto, que estão listados no mapa 2, também comprovados pelas respostas que os estudantes apresentaram nas entrevistas. Ressalta-se que esses momentos se manifestaram de forma diferente em cada estudante, como também não foram contínuos durante os encontros. Esses dependiam da atividade que os estudantes tinham que realizar ou de como esta era conduzida pela professora-pesquisadora.

Neste sentido, para o grupo de estudantes que participou da atividade, esses itens foram alcançados, pois além dos conteúdos estudados estarem diretamente relacionados com a proposta do projeto, eles foram relacionados ao cotidiano de cada estudante, na medida em que cada um estabeleceu o seu modelo de embalagem partindo de uma necessidade individual de ter um produto que deveria ser embalado. Houve também a necessidade de utilizarem materiais que eles não estavam habituados, como papel milimetrado, esquadro e compasso, desenvolvendo assim novas habilidades, como também o fato de que eles é que foram em busca de informações em livros e/ou internet de assuntos que não conheciam, como, por exemplo, o código de barras. Desta forma se favoreceu a possibilidade de perceberem a aplicação dos conteúdos de matemática na resolução da tarefa proposta, aliado ao fato de que cada estudante do grupo escolheu o tipo de embalagem que queria construir, estabelecendo assim, objetivos individuais e que pudessem motivá-los.

2ª questão: *Como a modelação matemática no Ensino pode instigar a motivação dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental para aprender Matemática?*

A modelação matemática, com suas três fases, busca desenvolver no estudante o gosto pela pesquisa, na qual ele pode aprender conteúdos de diversas áreas do conhecimento, e passa a aprender o que lhe desperta motivação,

“tornando-o então corresponsável pelo seu aprendizado” (BIEMBENGUT, 2009, p. 125). Neste sentido, por meio da modelação foi possível estudar, e com motivação, conteúdos de geometria durante as três fases, na medida em que os estudantes se mostraram envolvidos na atividade ao buscarem informações sobre os conteúdos, em sítios da internet e/ou no livro texto, durante a exposição oral e individual no encontro seguinte ao da busca de informações, quando houve a participação de praticamente todos e em clima de motivação, visto que falavam ao mesmo tempo querendo relatar suas ideias. E, da mesma forma, ao se prepararem para a construção das embalagens, quando foram surgindo dúvidas e algumas dificuldades, procuravam saná-las, buscando as informações de que precisavam com a professora-pesquisadora ou com colegas. Ressalta-se que a construção das embalagens foi o momento em que mais se percebeu motivação no grupo.

A atividade planejada iniciou com uma apresentação em *power point* com imagens de objetos e de lugares onde era possível observar figuras geométricas. Esse momento serviu para avaliar o que os estudantes percebiam e conheciam sobre alguns conteúdos de geometria, além de despertar neles a curiosidade sobre o tema que seria desenvolvido. A concepção sobre a importância da matemática, em especial da geometria plana, foi se formando a partir da mostra das imagens, em que foi possível visualizar formas geométricas variadas, indo além de um simples desenho. Esse fato pôde ser comprovado pelos comentários que os estudantes iam fazendo, permitindo que expusessem suas percepções e compreensões sobre os conceitos matemáticos envolvidos, dessa forma ampliando seus conhecimentos e percebendo a utilidade destes conteúdos, bem como aprendendo a observar, relacionar e integrar informações do cotidiano com conteúdos ensinados na escola. Assim, ao finalizar o projeto com os 12 estudantes que concluíram a atividade desenvolvida e analisando as embalagens apresentadas por eles, conclui-se que para esse grupo ocorreu aprendizagem de conceitos de geometria, uma vez que cada um fez a sua própria embalagem e utilizou registros e formas diferentes dos modelos que a professora-pesquisadora apresentou.

As embalagens construídas pelos estudantes apresentavam diferenças nos tamanhos, nas cores, nas formas e nos objetos que seriam armazenados, demonstrando que eles perceberam e compreenderam conteúdos que foram desenvolvidos e, neste sentido, considera-se que houve aprendizagem, que “implica normalmente uma interação do aluno com o meio, captar e processar os estímulos

provenientes do exterior que foram selecionados, organizados e seqüenciados pelo professor” (TAPIA e FITA, 2001, p.67). De fato, é correto afirmar que o grupo de estudantes que participou da atividade em que se seguiram as fases da modelação para aprender conteúdos de geometria, apresentou motivação em aprender, já que cada um dos estudantes conseguiu estabelecer o seu tipo de embalagem, com tamanho, formato, cores e informações que ela deveria ter de acordo com o produto escolhido, considerando o que afirma Bzuneck (2009)

Em sala de aula, os efeitos imediatos da motivação do aluno consistem em ele envolver-se ativamente nas tarefas [...]. Tal envolvimento consiste na aplicação de esforços no processo de aprender e com a persistência exigida em cada tarefa (BZUNECK, 2009, p.11).

Da mesma forma, ao se mostrarem motivados por aprenderem os conteúdos de geometria, aliado ao fato de que esses conteúdos estavam associados à sua realidade e houve conexão entre o que eles realizaram e o que tiveram que aprender, pode-se afirmar que a modelação foi um fator que também contribuiu com a motivação em aprender desse grupo, uma vez que o propósito da modelação é:

Muito mais que ensinar específicos conteúdos curriculares ou a aplicabilidade deles, é essencialmente a de levar os estudantes, em qualquer fase de escolaridade, melhor apreensão dos conteúdos, saber ler, interpretar, formular e resolver situações-problema, despertar os sentidos crítico e criativo deles. (BIEMBENGT, no prelo, 2012)

Neste sentido, havia estudantes que num dia estavam motivados e no outro já não estavam mais, assim como alguns iniciavam a aula mostrando motivação e, em seguida, se mostravam desmotivados, enquanto que outros permaneciam motivados praticamente o tempo todo. Como também havia estudantes cujos momentos de motivação eram mais duradouros do que para outros, assim como o que motivava um estudante nem sempre motivava outro. Esses fatos indicam que é preciso considerar que quando os estudantes estudam ou tentam realizar tarefas escolares “se inicia um processo no qual desejo, pensamentos e emoções se misturam, configurando padrões de enfrentamentos associados que têm diferentes repercussões na motivação e aprendizagem” (TAPIA e FITA, 2001, p. 27).

Na expectativa de oferecer contribuições para a área do Ensino foram propostos o objetivo geral e os objetivos específicos, e conforme capítulos I, II e III, quando se estabeleceu e se desenvolveu um projeto denominado *criando embalagens*, quando se utilizou das três fases da modelação, definidas por

Biembengut (no prelo, 2012) por: (1ª) *percepção e apreensão*; (2ª) *compreensão e explicação*; e (3ª) *significação e modelação*, que permitiu analisar a motivação de um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender conteúdos de geometria plana. A análise foi realizada a partir das avaliações realizadas pelos estudantes participantes, das anotações do diário de campo que foi elaborado pela professora-pesquisadora e pelas entrevistas realizadas com o mesmo grupo de estudantes.

Essas informações resultaram do desenvolvimento de uma atividade extraclasse, cujo método de ensino utilizado foi a modelação matemática com um tema único, *construção de embalagens*, possibilitando que a professora-pesquisadora, além de realizar sua pesquisa, pudesse desenvolver conteúdos de geometria. Salienta-se que alguns estudantes apresentaram dificuldades durante a construção da embalagem por não possuírem bem desenvolvidas as habilidades de uso dos materiais utilizados, como esquadro, régua e tesoura, mas mesmo assim conseguiram concluir com êxito o projeto.

Na identificação das concepções dos estudantes sobre os conteúdos de geometria plana, percebeu-se pela primeira avaliação escrita realizada, que parte do grupo apresentava conhecimento sobre alguns dos conteúdos, no entanto, outros não apresentavam nenhum, mas que não queriam demonstrar o que não sabiam, e solicitavam ajuda dos colegas. Esse fato pode ser justificado pela faixa etária destes estudantes (idades entre 10 e 12 anos) que, de acordo com (Böck, 2008), estão na adolescência inicial, e não gostam de admitir perante o grupo suas deficiências, pois “o processo de aquisição de identidade (pessoal, social e sexual) é a tarefa básica deste período de vida e, portanto, a motivação adolescente girará em torno desta busca” (BÖCK, 2008, p.72). No entanto, no final do projeto, quando a avaliação foi aplicada novamente, constatou-se que os resultados apresentados foram melhores, e que os estudantes conseguiram responder a todos os itens e sem solicitar ajuda aos colegas.

Assim, ao concluir essa dissertação, cujo processo metodológico adotado permitiu: apresentação teórica, aqui identificada por meio do *mapa teórico*; o levantamento dos dados, denominado de *mapa de campo* e a interação entre o mapa teórico e o mapa de campo, aqui identificado por *mapa de análise*, torna-se relevante destacar que o suporte teórico foi suficiente não só para elaborar a proposta de atividade utilizando a modelação matemática e aplicar a atividade, como

também para fazer a análise dos dados obtidos, quando se buscou analisar a motivação do grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental em aprender conteúdos de geometria.

Nesse sentido, destaca-se que foi possível identificar os momentos motivacionais desses estudantes ao construírem suas embalagens, ao mesmo tempo em foram se apropriando de outros conhecimentos que não eram específicos de matemática, como por exemplo: como ler um código de barras, fazer a leitura e interpretação de informações que constam nas embalagens e utilizar adequadamente esquadro e compasso.

Recomenda-se que estudos sobre a motivação de estudantes do Ensino Fundamental em aprender conteúdos independentes da disciplina, em especial daqueles que se incluem na fase da adolescência, cujas idades variam dos 10 aos 14 anos, continuem a ser realizados, na medida em há indícios de que é nesta fase que a desmotivação em aprender começa a se manifestar, porque os estudantes ao ingressarem na segunda etapa do Ensino Fundamental, 6º ao 9º ano, encontram-se, segundo Böck(2008),

Na adolescência inicial que geralmente é mais conflituosa e ansiogênica, tanto para o jovem quanto para os adultos educadores, pois as mudanças psicológicas que se produzem neste período e, que são a correlação de mudanças corporais, levam a uma nova relação, com pais e professores, e principalmente do adolescente consigo próprio. [...] A atenção antes dirigida às exigências escolares é desviada para as questões corporais (BÖCK, 2008, p. 72).

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Texto, contexto e significados: algumas questões na análise de dados qualitativos**. Cad. Pesq., São Paulo, v. 45, p. 66-71, maio 1983.
- ANTUNES, Celso. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. Petrópolis: Vozes, 2001.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: Uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática**. 2. ed.- Blumenau: edfurb, 2004.114 p.
- _____, Maria Salett. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Moderna Ltda. 2008.
- _____, Maria Salett, HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. 5. ed. -São Paulo: Contexto, 2009.
- _____, Maria Salett; SCHMITT, Ana Luisa Fantini. **Mapeamento das produções acadêmicas de modelagem matemática no ensino de autores brasileiros**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9; 2009; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3 ; 2009, Porto Alegre. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3022_1552.pdf>. Acessado em: 15 dez.2011.
- _____, Maria Salett. No prelo 2012.
- BLUM, Werner. **Introduction for the un-Initiated Reader**. In: Modelling and Applications in Mathematics Education – The 14th ICMI Study. Estados Unidos, 2007. (Tradução: Introdução a Leitores Iniciantes).
- BÖCK, Vivien Rose. **Motivação para aprender e motivação para ensinar: Re-encantando a escola**. Porto Alegre: CAPE, 2008.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo. **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis, RJ:Vozes, 4^a.ed.,2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática /Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.142p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares nacionais: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC /SEF, 1998, 148p.

_____. Médias de desempenho do SAEB/2005 em perspectiva comparada. Disponível em < <http://www.oei.es/quipu/brasil/saeb2005.pdf> >. Acessado em: 21 nov. 2011.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm >. Acessado em 21 de Nov. 2011.

_____. Lei nº 11 274 de 6 de fevereiro de 2006, altera a redação dos artigos 29,30,32 e 87 da Lei 9 394, de 20 de dezembro de 1996, **que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o Ensino Fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 fev 2006.

_____. Índice de Desenvolvimento de Educação Básica: IDEB/ Apresentação. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=336&id=180&option=com_content&view=article >. Acessado em 29 de Nov. 2011.

_____. Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Matemática. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. 96p.

BURAK, Dionísio. Critérios norteadores para a adoção da modelagem Matemática no ensino Fundamental e Secundário. **Revista Zetetiké**, Campinas,SP, ano 2, n.2, p.47-60, mar.1994. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewissue.php?id=16>>. Acessado em: 11 nov.2010.

CLAPARÉDE, Edouard. **Educação funcional**. 5. ed. São Paulo: Companhia Nacional, 1958.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus; Campinas: ed.da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

GUIMARÃES, Sueli édi Rufini. Motivação intrínseca, extrínseca eo uso de recompensas em sala de aula.In BORUCHOVITH,evely; BZUNECK, José Aloyseo.(Org.). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. 4. ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

HOUAISS, Antônio. **Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. 4.ed. rev. e aumentada. – Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

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

MACIEL, Saulo Emmanuel Vieira; SÁ, Maria Auxiliadora Diniz de. Motivação no trabalho: uma aplicação do modelo dos dois fatores de Herzberg. **Studia Diversa, CCAE-UFPB**, v.1, n.1, out. 2007, p.62-86. Disponível em: <http://www.ccae.ufpb.br/public/studia_arquivos/arquivos_01/saulo_01.pdf>. Acessado em 18 dez 2011.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

PERRENOUD, Philippe. Construindo Competências. Nova Escola, set. 2000 ,p.19-31. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2000/2000_31.html>. Acessado em 16 dez 2011.

PONTE et al, (1997). Didática da matemática - ensino secundário. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento do ensino secundário.

SAMPAIO, Jäder dos Reis. O Maslow desconhecido: uma revisão de seus principais trabalhos sobre motivação. **Revista de Administração**, São Paulo, v.44, n.1, mar 2009. Disponível: em <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-21072009000100001>. Acessado em 19 dez.

TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação em sala de aula**: o que é, como se faz. São Paulo: Loyola, 4ª ed. 2001.

TORRE, Juan Carlos. Apresentação. In: TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla (Org). **A motivação em sala de aula**: o que é, como se faz. São Paulo: Loyola, 4ª ed. 2001. p.7-10.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Solicitação de Autorização

COLÉGIO MILITAR DE PORTO ALEGRE

Eu, Nara Sílvia Tramontina Zukauskas, professora do Colégio Militar de Porto Alegre, venho por meio desse documento solicitar ao subdiretor de ensino, Cel Antônio Augusto Kopp Jantsch, permissão para o desenvolvimento de uma pesquisa como parte do mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica(PUC) a ser realizada com os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa será desenvolvida com os estudantes do 6º ano que serão convidados e, de forma voluntária formarão um grupo de, no mínimo, 15 estudantes, no sentido de realizar atividades previamente preparadas.

A atividade deve ocorrer no contra turno, previsto para as tardes de 2ª feiras, das 14h00min às 15h30min, com no mínimo 8 encontros, que ocorrerão nas dependências do colégio e em sala de aula definida de acordo com a disponibilidade do mesmo. Os instrumentos de coleta de dados consistem: (1) aplicação de questionário inicial e final para avaliar conhecimentos matemáticos dos estudantes, (2) aplicação de atividades matemáticas por meio da modelagem matemática.

Comprometo-me não expor o nome dos estudantes e da escola e, também a isenção de despesas para a Instituição. Nestes termos, solicito autorização.

Porto Alegre, 25 de fevereiro de 2011.

Nara Sílvia Tramontina Zukauskas

Professora

APÊNDICE B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Gostaria de convidado-lo (a) a colaborar com a pesquisa que estou desenvolvendo junto ao curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

Esta colaboração implica em participar de onze (11) encontros nas segundas feiras à tarde e que ocorrerão nos dias: 11/04, 25/04, 02/05, 09/05, 16/05, 23/05, 30/05, 06/06, 13/06, 20/06 e 27/06, no horário das 14h00min às 15h30min, nas dependências da escola (a sala será informada oportunamente).

As informações obtidas por meio desta pesquisa terão sigilo e o nome dos estudantes bem como da escola não serão divulgados.

Não serão compensados os custos com transporte nem com alimentação.

Informo ainda que a pesquisa conta com a autorização da Direção do estabelecimento de Ensino.

Pesquisadora: Nara Sílvia Tramontina Zukauskas

Orientadora: Profª Dra Maria Salett Biembengut

OBS: Os responsáveis que desejarem melhor esclarecimento, antes de assinarem o termo, podem contatar com a professora Nara, na própria escola, no horário de atendimento aos pais, nas 4ª feiras das 8h 20 até 9h05min.

Eu, _____ portador do
 CPF _____, residente à Av.(rua)
 _____ nº _____ na
 cidade _____ do estado _____, responsável pelo aluno (a)
 _____ do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio
 Militar de Porto Alegre situado na Av. José Bonifácio nº 363 em Porto Alegre, aceito
 o convite e concordo, voluntariamente, em colaborar com esta pesquisa.

 Nome estudante colaborador
 da Pesquisa

 Responsável pelo estudante colaborador
 da Pesquisa

Porto Alegre, ____/____/2011

APÊNDICE C

Dados da primeira parte da avaliação

Objetivo	Sim	Não	Um pouco
1. Sabe a diferença entre figura plana e espacial.	57%	14%	29%
2. Sabe calcular perímetro de polígonos	72%	14%	14%
3. Sabe calcular área de polígonos	50%	0%	50%
4. Identifica nos sólidos: face, aresta e vértice	72%	14%	14%
5. Sabe a diferença entre circunferência e círculo	50%	21%	29%
6. Visualiza figuras geométricas nos objetos	93%	0%	7%
7. Observa figuras geométricas na natureza	70%	20%	10%
8. Observa figuras geométricas nas embalagens dos produtos	79%	14%	7%
9. As embalagens influenciam na compra de produtos	50%	29%	21%
10. Já optou por algum produto só pela embalagem	34%	33%	33%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

APÊNDICE D

Dados da segunda parte da avaliação

Objetivo observado	Sim	Não	Um pouco
1. Relaciona objetos com a idéia de ponto, reta ou plano.	86%	0%	14%
2. Identifica os tipos de ângulos em: obtuso, reto ou agudo. *	7% 91%*	36% 0%*	57% 9%*
3. Associa medidas de comprimento ao analisar objetos.	100%	0%	0%
4. Fez o cálculo do perímetro corretamente. *	29% 55%*	64% 27%*	7% 18%*
5. Fez o cálculo da área corretamente.*	29% 73%*	64% 18%*	7% 9%*
6. Identifica os diferentes tipos de quadriláteros.*	22% 100%*	57% 0%*	21% 0%*
7. Associa os sólidos geométricos aos seus nomes.*	43% 100%*	14% 0%*	43% 0%*

Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2011)

APÊNDICE E

Questionário respondido individualmente pelos estudantes

Nome: _____ idade: _____

Este questionário deve ser respondido individualmente. Responda as questões abaixo, assinalando com um **X** na opção que mais se aproximar com sua opinião.

1. O convite para participar do grupo de pesquisa “construindo embalagens”, desenvolvido pela professora Nara, deixou você:

() curioso () motivado () não sei () outro _____
2. O que levou você a aceitar o convite?

() curiosidade () motivação () não sei () outro _____
3. Por qual motivo você participou?

() aprendizado () nota () motivação () outros _____
4. Em qual momento você se sentiu mais motivado?

() no início das atividades () durante o desenvolvimento das atividades

() na conclusão das atividades () outro _____
5. Em qual momento você se sentiu mais desmotivado?

() no início das atividades () durante o desenvolvimento das atividades

() Na conclusão das atividades () outro _____
6. Em sua opinião, o professor expor as atividades é:

() motivador () indiferente () não sei () outro _____
7. Em sua opinião, o professor solicitar que você execute as atividades sem que mostre todos os caminhos é:

() motivador () aprendizado () não sei () outro _____
8. O fato de você em muitos momentos ter tido que buscar as informações para desenvolver a atividade foi:

() motivador () indiferente () não sei () outro _____
9. Ter participado do projeto de pesquisa para você foi:

() motivador () indiferente () não sei () outro _____
10. Repetir essa atividade com outros estudantes, em sua opinião, traria motivação?

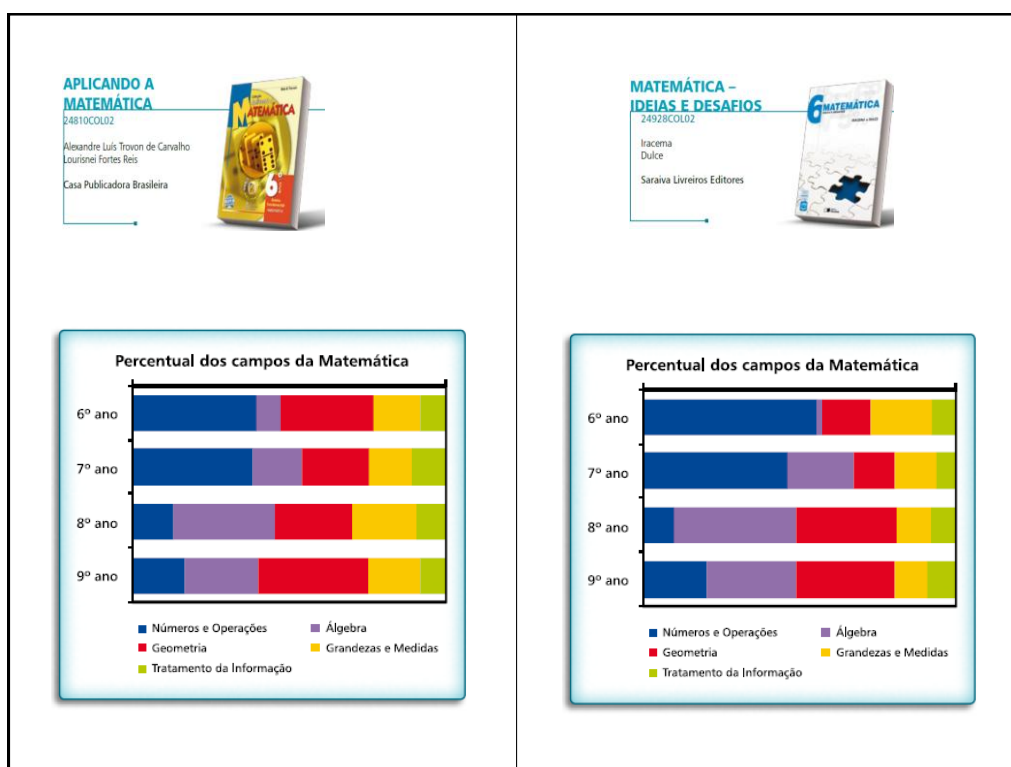
() sim () não () não sei () outro _____

APÊNDICE F**Questões da entrevista coletiva**

1. Qual a matéria que mais gosta? Por quê?
2. Professor tem influencia na preferência pela matéria? (Essa pergunta surgiu pelas respostas da pergunta anterior)
3. O que os motiva para estudar?
4. O que os desmotiva?
5. Se a aula for de um modo diferente pode motivar? (Essa pergunta surgiu pelas respostas da pergunta anterior)
6. Você gosta de estudar coisas diferentes?
7. O que sentiam antes de iniciar as aulas do projeto?
8. Como se sentiam durante?
9. Como foi no final?
10. Qual momento foi o mais difícil?
11. Qual foi o melhor?
12. Falem sobre o fato de não ter tido prova.

APÊNDICE G

Livros indicados no PNLD/2010

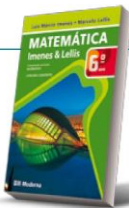


MATEMÁTICA – IMENES & LELLIS

24929COL02

Luiz Márcio Imenes
Marcelo Lellis

Editora Moderna

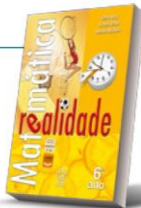


MATEMÁTICA E REALIDADE

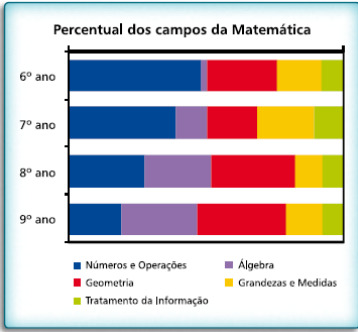
24931COL02

Gelson Iezzi
Osvaldo Dolce
Antonio Machado

Saraiva Livres Editores

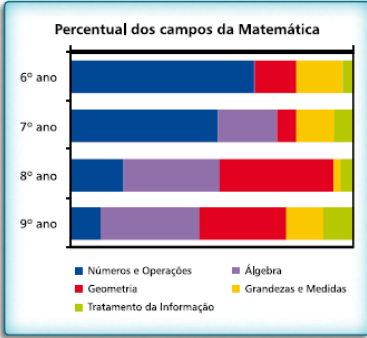


Percentual dos campos da Matemática



Ano	Números e Operações	Geometria	Álgebra	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
6º ano	35%	25%	10%	20%	10%
7º ano	30%	20%	15%	25%	10%
8º ano	25%	30%	20%	15%	10%
9º ano	20%	35%	25%	10%	10%

Percentual dos campos da Matemática




Ano	Números e Operações	Geometria	Álgebra	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
6º ano	45%	15%	10%	20%	10%
7º ano	40%	15%	15%	20%	10%
8º ano	20%	30%	25%	15%	10%
9º ano	15%	35%	25%	15%	10%

MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA

24935COL02

José Jakubovic
Marilía Ramos Centurión

Editora Scipione




TUDO É MATEMÁTICA

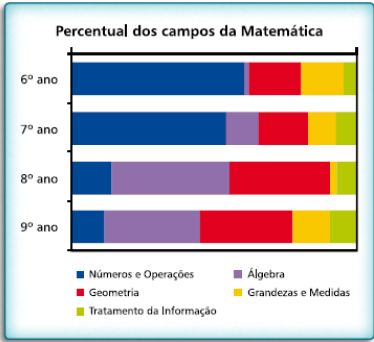
25014COL02

Luiz Roberto Dante

Editora Ática

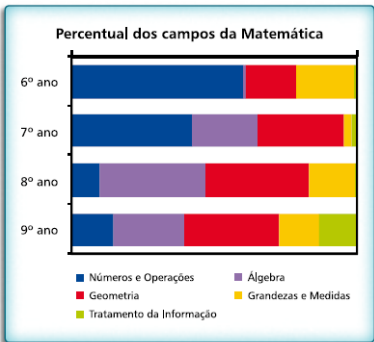


Percentual dos campos da Matemática



Ano	Números e Operações	Geometria	Álgebra	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
6º ano	40%	20%	10%	20%	10%
7º ano	35%	25%	15%	15%	10%
8º ano	20%	30%	25%	15%	10%
9º ano	15%	35%	25%	15%	10%

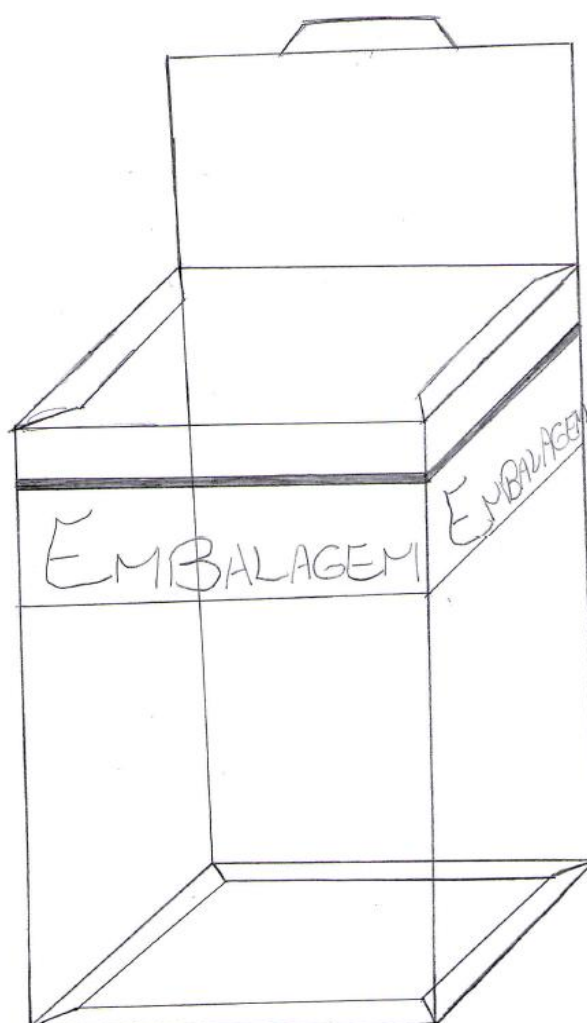
Percentual dos campos da Matemática



Ano	Números e Operações	Geometria	Álgebra	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
6º ano	45%	15%	10%	20%	10%
7º ano	40%	15%	15%	20%	10%
8º ano	20%	30%	25%	15%	10%
9º ano	15%	35%	25%	15%	10%

APÊNDICE H

Projeto construindo



Fonte: Desenhado por um estudante participante do projeto, 2011

Pastas onde os estudantes foram organizando os materiais de estudos.



Primeiro encontro

Algumas das imagens que foram mostradas usando o power point.





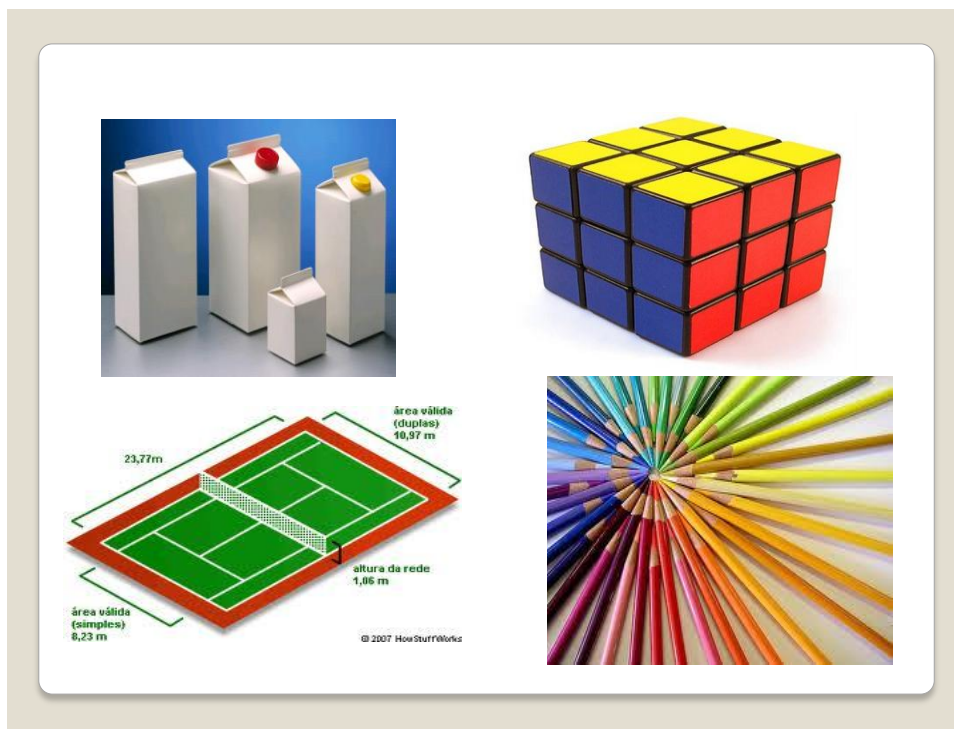


Imagem que o estudante fez o comentário sobre ser ilusão de ótica.

Atividade

Avaliar os conhecimentos sobre conteúdos de geometria.

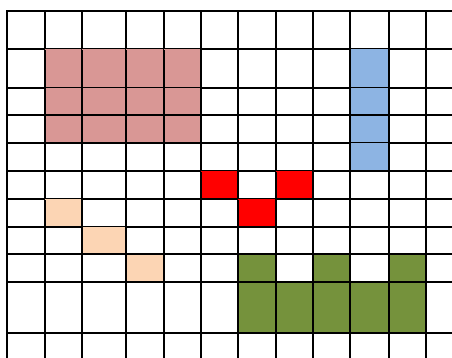
Nome completo..... Data de nascimento:.....

- 1) Você sabe a diferença entre figura plana e figura espacial? () Sim () Não () Um pouco
- 2) Você sabe o que é perímetro de uma figura plana? () Sim () Não () Um pouco
- 3) Você sabe calcular área de polígonos? () Sim () Não () Um pouco
- 4) Você sabe identificar nos sólidos geométricos os seguintes elementos : face, aresta, vértice? () Sim () Não () Um pouco
- 5) Você sabe a diferença entre círculo e circunferência? () Sim () Não () Um pouco
- 6) Você visualiza figuras geométricas nos objetos que manipula no seu dia a dia? () Sim () Não () Um pouco
- 7) Você observa figuras geométricas na natureza ? () Sim () Não () Um pouco
- 8) Você observa nas embalagens dos produtos que compra algumas formas geométricas? () Sim () Não () Um pouco
- 9) As embalagens influenciam na compra de alguns objetos? () Sim () Não () Um pouco
- 10) Você já optou por algum objeto só pela embalagem? () Sim () Não () Um pouco
- 11) Associar os nomes da coluna da esquerda com os exemplos da coluna da direita.

(1) Ponto	() um fio bem esticado
(2) Reta	() O tampo de uma mesa
(3) Plano	() A marca deixada por uma ponta de lápis num papel
	() Uma folha de papel
	() Uma corda de violão
	() A intersecção de duas retas
- 12) Identifique a afirmação falsa.
 - a) Todo ângulo agudo é menor do que um ângulo reto.
 - b) Um ângulo agudo pode medir 60 graus.
 - c) Um quadrado não tem quatro ângulos retos.
 - d) Todo ângulo obtuso é maior que um ângulo reto.
 - e) O ângulo reto mede 90 graus.

- 13) Indique entre quilômetro, metro, decímetro e milímetro, qual você usaria para medir:
- a) A distância entre duas cidades
 - b) O comprimento do seu caderno
 - c) A altura de um edifício.....
 - d) A espessura de um livro.....
 - e) A altura de uma casa.....
 - f) A distância entre Porto Alegre e Guaíba
 - g) A medida do seu polegar

14) Utilizando como medida de comprimento o lado de cada quadradinho e como unidade de medida de área, a área de cada quadradinho, responda as questões que estão escritas a seguir :



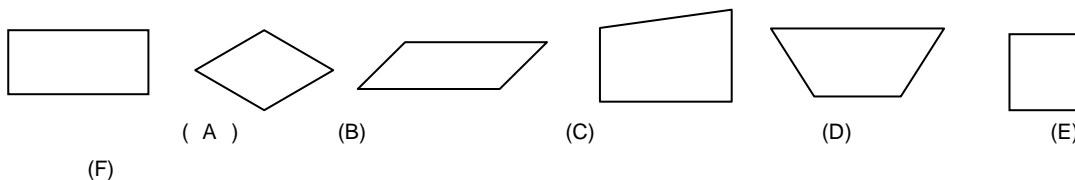
a) Qual é o perímetro de cada figura?

M= N= P =..... R=T =

b) Qual é a área de cada figura?

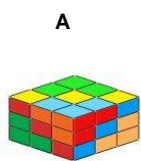
M= N= P =..... R=T =

15) Observe as figuras e responda:



- a) Quais têm todos os lados com medidas iguais?
- b) Quais têm todos os ângulos retos?
- c) Quais são paralelogramos?.....
- d) Quais são retângulos?
- e) Quais têm dois pares de lados paralelos?.....

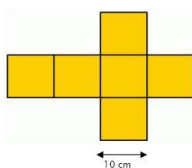
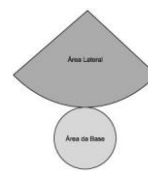
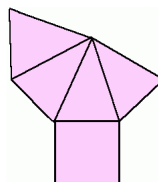
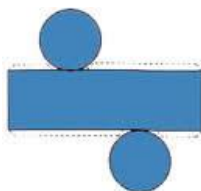
16) Os desenhos abaixo lembram sólidos geométricos. Escreva o nome do sólido cuja forma é lembrada em cada desenho.



A : B : C :
 D : E : F :

17) Associe o nome do sólido com sua respectiva planificação:

- (1) Pirâmide (2) Cubo (3) Cone (4) Cilindro (5) Não sei



() () () ()

Segundo encontro

Primeiro momento

Os estudantes mostram e fazem comentários sobre as imagens que trouxeram

Imagens trazidas pelos estudantes.



Na parede



No piso



No quadro e na imagem do quadro



No piso e no objeto



No quadro e na imagem



No quadro e na imagem

Segundo momento

Abordar os seguintes conteúdos:

- Ponto, reta, semi-reta, segmento de reta.
- Figuras planas, polígonos, classificação dos polígonos, características de alguns polígonos, como triângulos, quadriláteros.
- Sólidos geométricos, elementos (arestas, vértices e faces), classificação de alguns sólidos geométricos, poliedros e classificação dos poliedros.

Com esse fim, foram utilizados os recursos do *power point* para apresentar o texto que segue.

Textos utilizados

Noções de ponto, reta, figuras planas e espaciais.

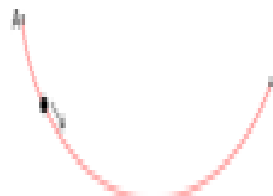
A única figura de zero dimensões é o ponto: $R \bullet$ (ponto R)

As figuras de uma dimensão são as linhas.

Sejam retas



ou curvas



Figuras planas

Figuras de duas dimensões. São aquelas que tem área, mas não tem volume. Entre elas podemos listar o círculo, a elipse, o triângulo, o quadrado, o pentágono, o hexágono etc.



As figuras planas formadas apenas por linhas retas são chamadas de polígonos.

Como podemos ver, o círculo e a elipse **não** são polígonos.

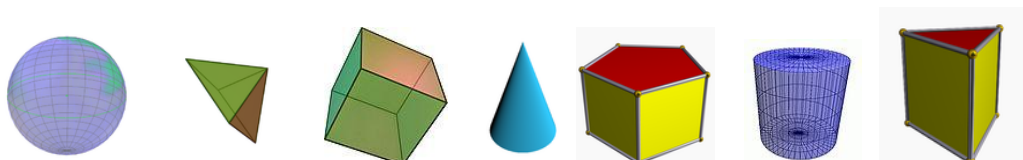
Os polígonos têm nomes conforme o número dos seus lados. Os mais conhecidos são:

Número de lados	Nome do polígono
3	Triângulo
4	Quadrilátero
5	Pentágono
6	Hexágono
7	Heptágono
8	Octógono
9	Eneágono
10	Decágono

Sólidos geométricos

Figuras tridimensionais, isto é, de 3 dimensões (comprimento, largura e altura). São aquelas que tem um volume. Elas também são chamadas de "**sólidos geométricos**",

Podemos listar alguns exemplos como a esfera, a pirâmide, o cubo, o cilindro, o cone, os prismas etc.



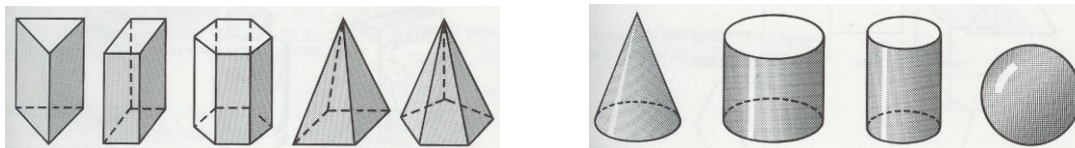
Os sólidos classificam-se em **poliedros** e **não poliedros**.

- Os sólidos **limitados unicamente por superfícies planas** chamam-se **poliedros**.
- Os sólidos **limitados por porções de superfícies curvas** (em parte ou na totalidade) dizem-se **não poliedros**.

São poliedros: Os **prismas** e as **pirâmides**.

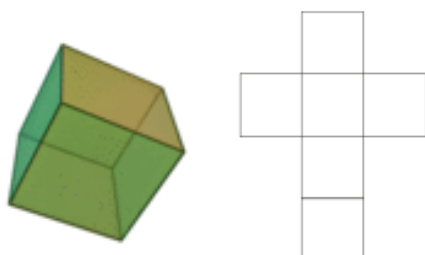
Não são poliedros: Os **cones**, os **cilindros** e

as **esferas**

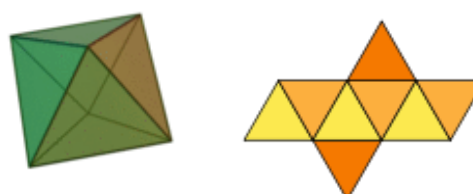


Planificação

Exemplo 1: Cubo



Exemplo 2: Tetraedro



Anotações dos estudantes

conceitos geométricos.

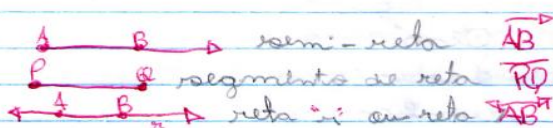
- **Ponto:**

é uma figura sem dimensão e usamos letras maiúsculas

. A

- **Reta:**

figura de uma dimensão
Podemos ter semi-reta, segmento de reta



Também são figuras de uma dimensão as linhas curvas.



- **Figuras planas:**

são aquelas que têm área e não têm volume. tem duas dimensões



- 1) Quadrilátero
- 2) Circunferência
- 3) Elipse
- 4) Triângulo
- 5) Hexágono

Os sólidos classificam-se em poliedros e não poliedros. Os sólidos limitados unicamente por superfícies planas chamam-se poliedros. Os sólidos limitados por partes de superfícies curvas (em parte ou na totalidade) dizem-se não poliedros.

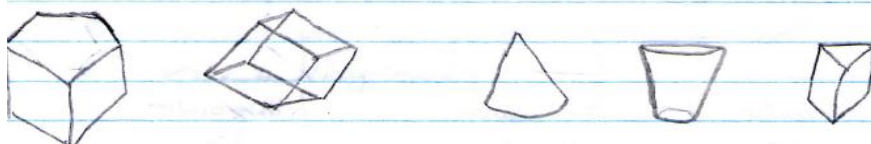
são poliedros: Os prismas e as pirâmides.

não são poliedros: Os cones, os cilindros e os esferas

Sólidos Geométricos

Figuras tridimensionais, isto é, de 3 dimensões (comprimento, largura e altura). São aquelas que tem um volume. Elas também são chamadas de sólidos geométricos.

Podemos listar alguns exemplos como a esfera, o cubo, o cilindro, o cone, os prismas, etc.



Os sólidos classificam-se em poliedros e não poliedros.

Os sólidos limitados unicamente por superfícies planas chamam-se poliedros.

Os sólidos limitados por porções de superfícies curvas (em partes ou totalizadas) dizem-se não poliedros.

Conceitos geométricos

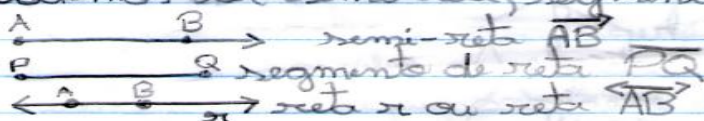
*Ponto

- uma figura sem dimensão
- usamos letra maiúscula



*Reta

- figuras de uma dimensão
- podemos ter semi-reta, segmento de reta



- Também são figuras de uma dimensão as linhas curvas.



*Figuras planas

- São aquelas que têm área, mas não têm volume. Tem duas dimensões.



- 1 - Quadrilátero
- 2 - Circunferência
- 3 - Elipse
- 4 - Triângulo
- 5 - Hexágono

As figuras $n=2$ e 3 não são polígonos.

Polígonos são figuras formadas só por linhas retas.

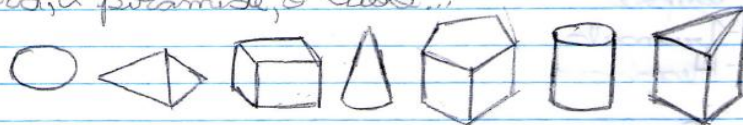
POLÍGNOS

Nº DE LADOS	NOME
3	triângulo
4	quadrilátero
5	pentágono
6	hexágono
7	heptágono
8	octógono
9	eneágono
10	decágono
11	undecágono
12	doodecágono
15	pentadecágono
20	icosaágono

* SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Figuras tridimensionais, isto é, de 3 dimensões. Dão a ideia que tem um volume. Também são chamadas de sólidos geométricos.

Podemos listar alguns exemplos como a esfera, a pirâmide, o cubo...



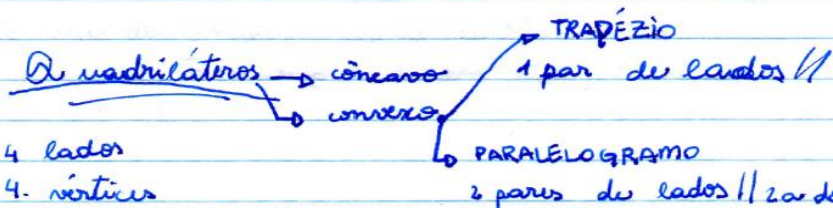
Os sólidos classificam-se em poliedros

e não poliedros.

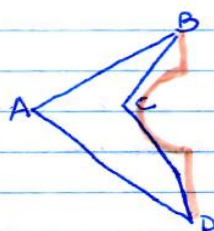
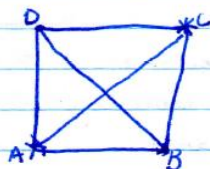
Os sólidos limitados unicamente por superfícies planas chamam-se poliedros.

Os sólidos limitados por porções de superfícies curvas dizem-se não poliedros.

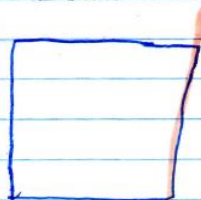
5- O perímetro se calcula somando as medidas dos lados



- * 4 lados
- * 4 vértices
- * 4 ângulos
- * soma dos ângulos internos 360°
- * tem 2 diagonais



côncavo - tem um "buraco"

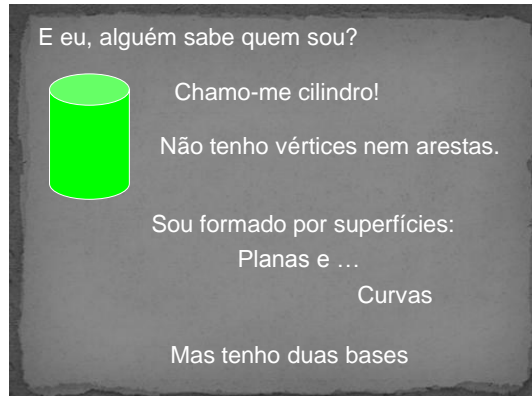
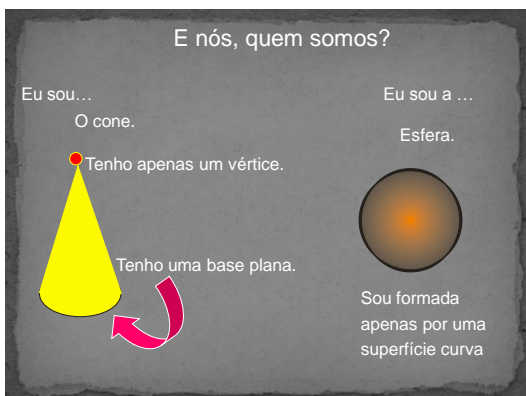
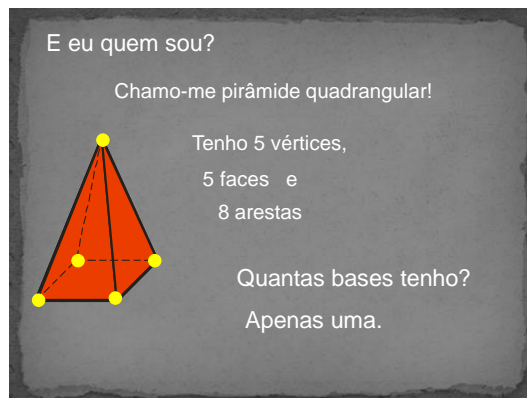
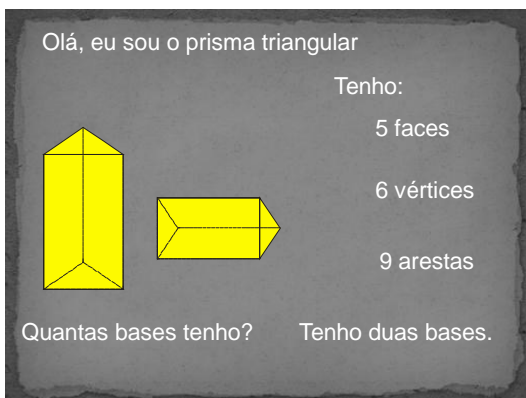
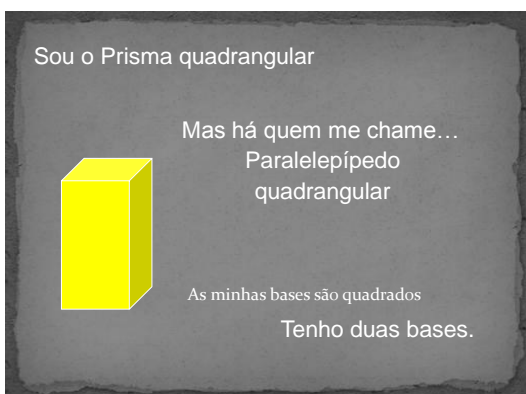
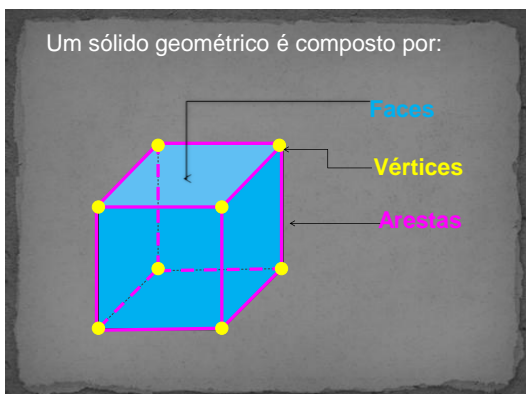


convexo

Terceiro encontro

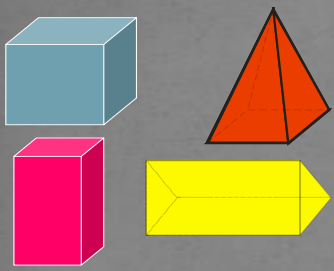
Na sequência na abordagem de conteúdos, foi usado novamente uma apresentação com *power point*, cujo objetivo foi mostrar mais detalhes dos sólidos geométricos e seus elementos.

Slides usados no power point para ilustrar os sólidos e seus elementos



Sólidos poliedros e não poliedros

- Poliedros



Somos formados apenas por superfícies planas

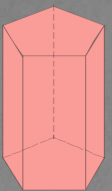
- Não poliedros



Somos formados por superfícies planas e curvas ou apenas por superfícies curvas.

Quem sou eu?

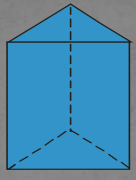
- Tenho:
- 10 vértices
- 15 arestas
- 7 faces



Prisma pentagonal

Quem sou eu?

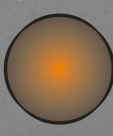
- Tenho:
- 6 vértices
- 9 arestas
- 5 faces



Prisma triangular

Quem sou eu?

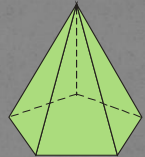
- Sou formado, apenas, por uma superfície curva



Esfera

Quem sou eu?


- Tenho:
- 6 vértices
- 10 arestas
- 6 faces



Pirâmide pentagonal

Quem sou eu?

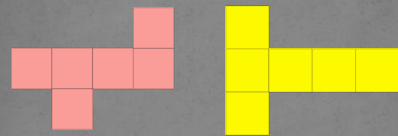
- Tenho:
- Um vértice
- Uma base
- Não tenho arestas



Cone

Planificação

Somos a planificação de que sólido geométrico?



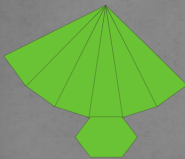
Do cubo

Planificação
Eu sou a planificação de que sólido geométrico?



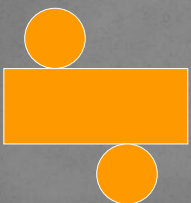
Do prisma pentagonal.

Planificação
Eu sou a planificação de que sólido geométrico?



Da pirâmide hexagonal.

Planificação
Eu sou a planificação de que sólido geométrico?




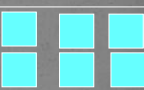


Do cilindro.

Planificação
Eu sou a planificação de que sólido geométrico?

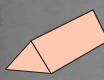





Do cone.





Retomando

Representação do sólido	Nome do sólido	Polígonos das faces do sólido geométrico
	Cubo	 6 quadrados
	Prisma quadrangular	 2 quadrados e 4 retângulos

Retomando

Representação do sólido	Nome do sólido	Polígonos das faces do sólido
	Prisma triangular	 3 retângulos e 2 triângulos
	Pirâmide triangular	 4 triângulos, sendo um deles a base

Retomando

Representação do sólido	Nome do sólido	Figura geométrica das bases do sólido
	Cilindro	 2 círculos e 1 retângulo
	Cone	 1 círculo (1 base)

Segundo momento

Usando os recursos da internet, responder, por escrito, as seguintes questões:

1. O que são triângulos?
2. Como se classificam os triângulos (tipos de)? Explique e desenhe
3. O que são quadriláteros?
4. Como se classificam os quadriláteros (tipos de)? Explique e desenhe.
5. Como se calcula perímetro e a área das superfícies de cada um desses polígonos?

Quarto encontro

Todo destinado para consultar na internet.

Quinto encontro

Primeiro momento

Seminário no grande grupo sobre os resultados conseguidos na atividade do encontro anterior.

Segundo momento


Elaboração de um resumo sobre as informações obtidas sobre os triângulos e quadriláteros.


Resumos elaborados pelos estudantes após consultas na internet sobre triângulos e quadriláteros.


Dia, 03/05/11

Atividade 1-

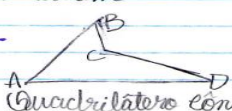
1- Os triângulos são polígonos com três lados. Que podem ser classificados em: isósceles, equilateral e escaleno.

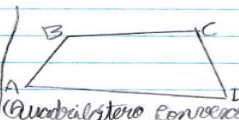
2- 
3 lados = s
Triângulo equilátero

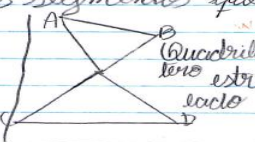
Triângulo isósceles

2 lados = s
& l ≠ s


3 lados ≠ s
Triângulo Escaleno

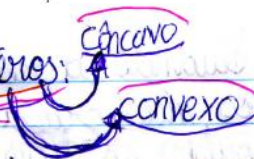
3- Quadriláteros são figuras constituídas por quatro pontos do plano, os vértices, e pelos seis segmentos que os unem.

4- 
Quadrilátero côncavo


Quadrilátero convexo


Quadrilátero estriado

16/05
2011

Quadriláteros: 
côncavo
convexo

= 4 lados.

= 4 vértices.

= 4 lados.

= soma dos ângulos internos 360°

= tem 2 diagonais.

5- O perímetro de ambos se calcula fazendo a soma das medidas dos lados e a área, fazendo a multiplicação das medidas dos lados.

Retângulo: 2 lados iguais / 2 a 2 e 4 ângulos de 90°

Losango: 4 lados c/ medidas iguais, 2 ângulos e 2 obtusos

Quadrado: 4 lados c/ medidas iguais, 4 ângulos (iguais 2 a 2) de 90°

Paralelogramo: 2 lados com medidas $a = a$ e $b = b$ e 2 ângulos $\alpha = \alpha$ e $\beta = \beta$

Trapezoides:

- Trapezoido Retângulo:**
- Trapezoido isósceles:**
- Trapezoido escaleno:**

Áreas:

- Retângulo:** $A = b \cdot h$
- Quadrado:** $A = l \cdot l$ ou $A = l^2$
- Losango:** $A = \frac{D_1 \cdot D_2}{2}$ (Diagonal maior D_1 , Diagonal menor D_2)

1) Dão figuras planas formadas pela união de três vértices, formando três lados com três ângulos.

- 2) Triângulos:
- Triângulo equilátero: TODOS LADOS IGUAIS
 - Triângulo escaleno: TODOS LADOS DIFERENTES
 - Triângulo isósceles: APENAS DOIS LADOS IGUAIS
 - Triângulo acutângulo: TODOS ÂNGULOS AGUDOS
 - Triângulo obtusângulo: POSSUI UM ÂNGULO OBTUSO E DOIS AGUDOS
 - Triângulo retângulo: UM ÂNGULO RETO E DOIS AGUDOS

3) Dão figuras planas formadas pela união de 4 vértices, formando 4 lados com 4 ângulos

- 4) Quadriláteros:
- Retângulo: TODOS ÂNGULOS COM A MESMA MEDIDA (90°), MAS NÃO OS LADOS
 - Losango: TODOS LADOS SÃO IGUAIS
 - Quadrado: TODOS LADOS E ÂNGULOS SÃO IGUAIS
 - Trapezoide (DOIS LADOS PARALELOS, QUE CHAMAMOS DE BASE) \rightarrow dois:
 - * Trapezoide retângulo: DOIS ÂNGULOS RETOS
 - * Trapezoide isósceles: AQUELE QUE OS LADOS NÃO PARALELOS TEM A MESMA MEDIDA
 - * Trapezoide escaleno: AQUELE QUE OS LADOS NÃO PARALELOS NÃO TEM A MESMA MEDIDA

5) Fórmulas:




- Quadrilátero: $\left. \begin{array}{l} \text{PERÍMETRO} \\ \text{SOMA DAS MEDIDAS} \\ \text{DOS LADOS} \end{array} \right\} \text{ÁREA}$
- Triângulo: $\left. \begin{array}{l} \text{SOMA DAS MEDI} \\ \text{DAS DOS LADOS} \end{array} \right\} \frac{b \cdot h}{2}$

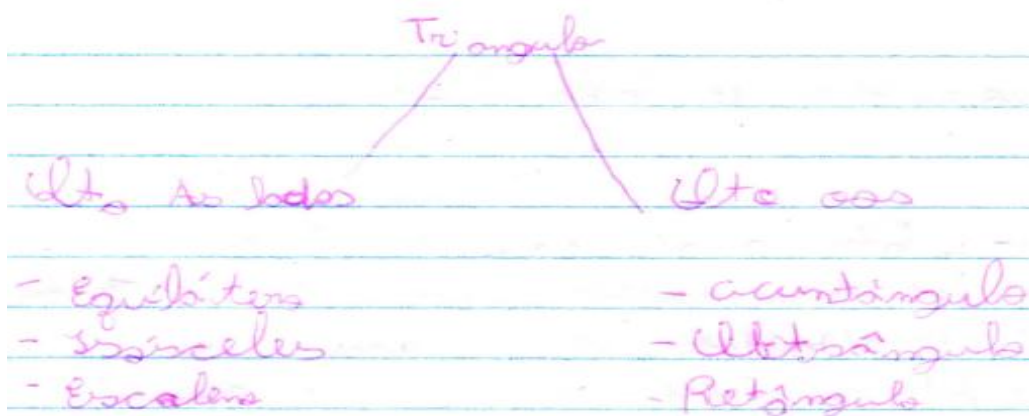
Triângulos

Os Triângulos são as figuras geométricas mais importantes, já que qualquer polígono com um número maior de lados pode reduzir-se a uma sucessão de Triângulos, as Triângulas, cada as suas diagonais a partir de um vértice.

Os Triângulos classificam-se...

→ Quanto aos lados

		
2 lados iguais e 1 diferente é o Triângulo Isósceles	3 lados iguais é o Triângulo Equilátero	3 lados diferentes é o Triângulo Escaleno



Perímetro: soma dos lados

Área: $\frac{b \cdot h}{2}$, onde b é a medida da Base
 h é a medida da Altura

Paralelogramos = 2 pares de lados // a a deis

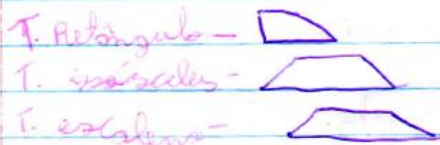
Retângulos - 2 lados iguais 2 a 2 e 4 ângulos de 90

Losangos - 4 lados com medidas iguais, 2 ângulos retos e 2 obl.

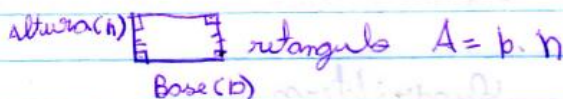
Quadrado - 4 lados e/ medidas iguais, 4 ângulos de 90°

Paralelogramo - 2 lados e 1 medida iguais 2 a 2 e 2 ângulos iguais 2 a 2

Trapezios - (par de lados



Para calcular a área de trapézios usa-se a seguinte fórmula: $A = \frac{(A+B) \cdot h}{2}$



Quadriláteros:

Quadrilátero é a figura constituída por 4 quatro pontos de plano, os vértices, e pelos seis segmentos que os unem. Para apontar a esse fo, a esse de quadrilátero achatado, supõe-se que dos quatro pontos não há três que sejam colineares

classificação dos quadriláteros

paralelogramo - quatro lados paralelos dois a dois

Trapezios - dois lados paralelos e dois não paralelos

e o

Retângulo

quadrado

losanga

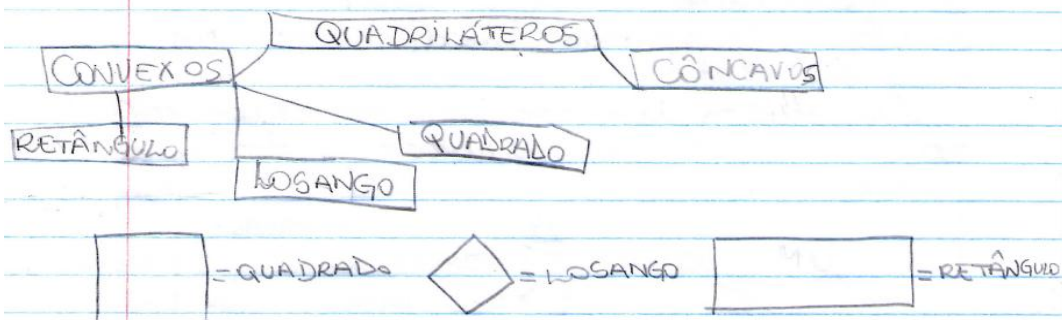
e T

Escaleno

isósceles

retângulo

Classificação dos quadriláteros



QUADRADO: tem seus lados iguais e seus ângulos retos.

RETÂNGULO: tem ângulos retos sem ter os lados iguais.

LOSANGO: tem os lados iguais sem que os ângulos sejam retos.

PARALELOGRAMO: tem os lados opostos paralelos.

TRAPÉZIO: dois de seus lados são paralelos.



TRIÂNGULO é o polígono que tem três lados e três (3) ângulos internos que somam 180° .

O triângulo não possui diagonais.

Sexto encontro

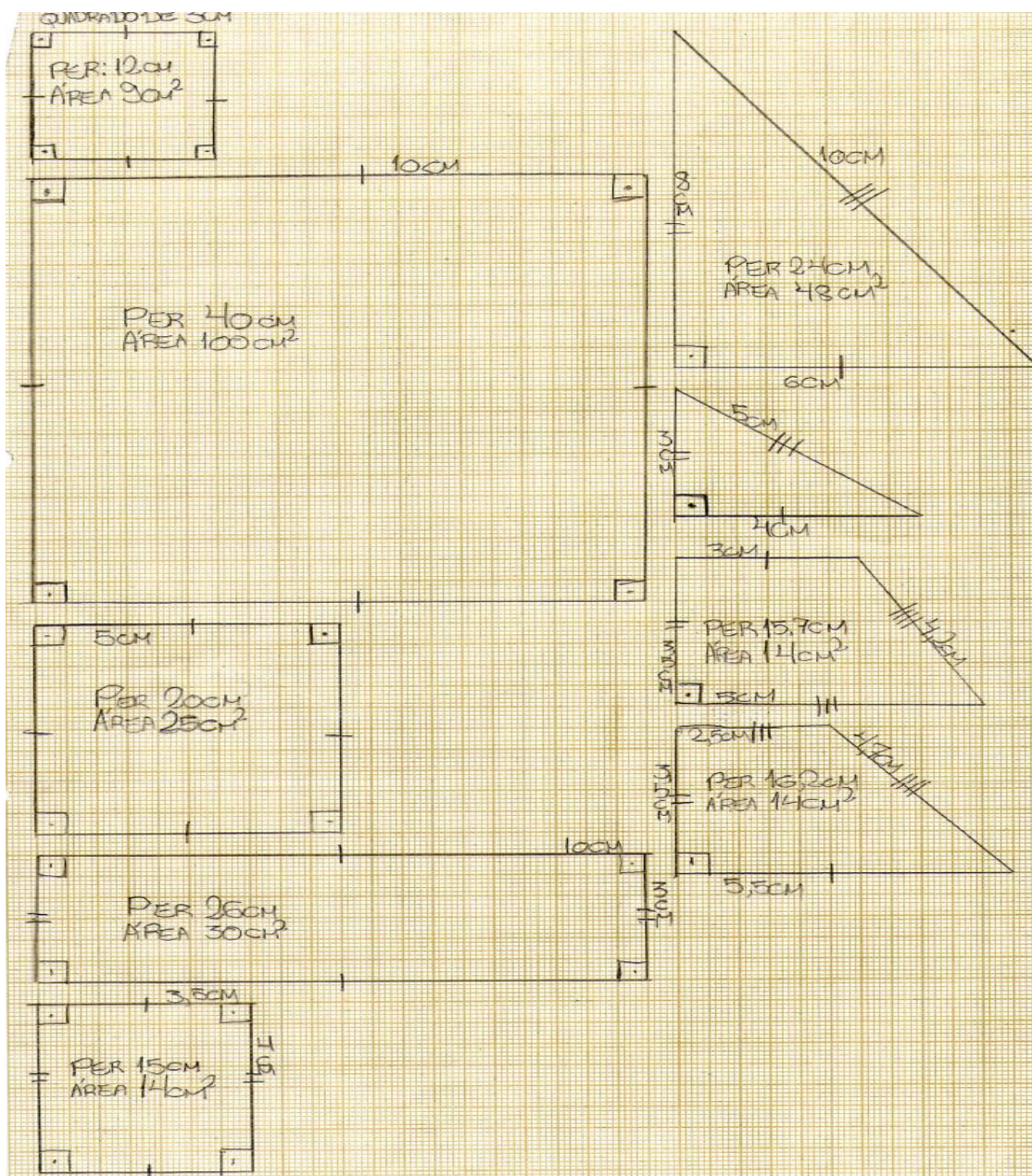
Atividade 1

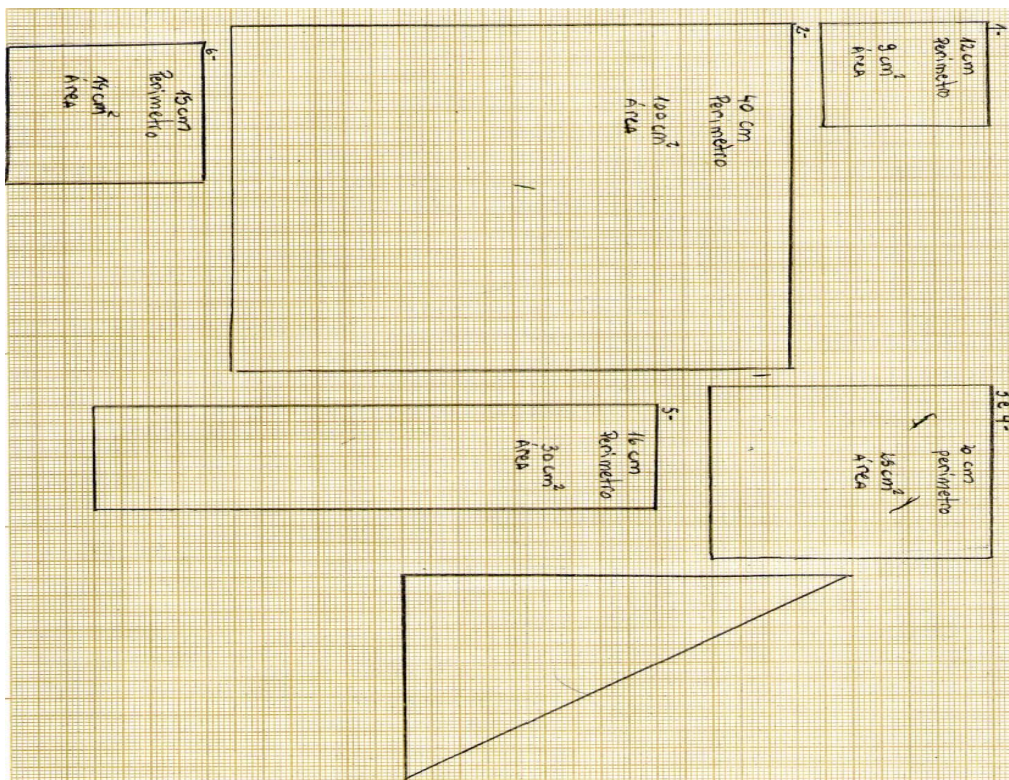
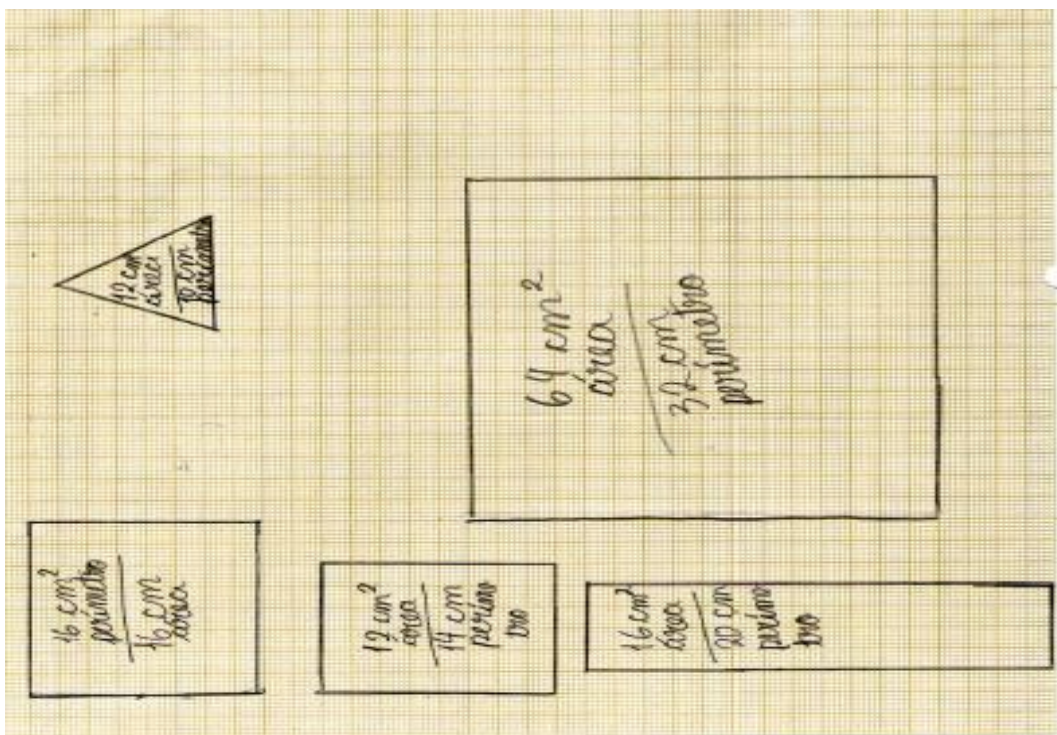
Continuar fazendo desenhos de figuras planas, com diferentes medidas e alterando as unidades de comprimento.

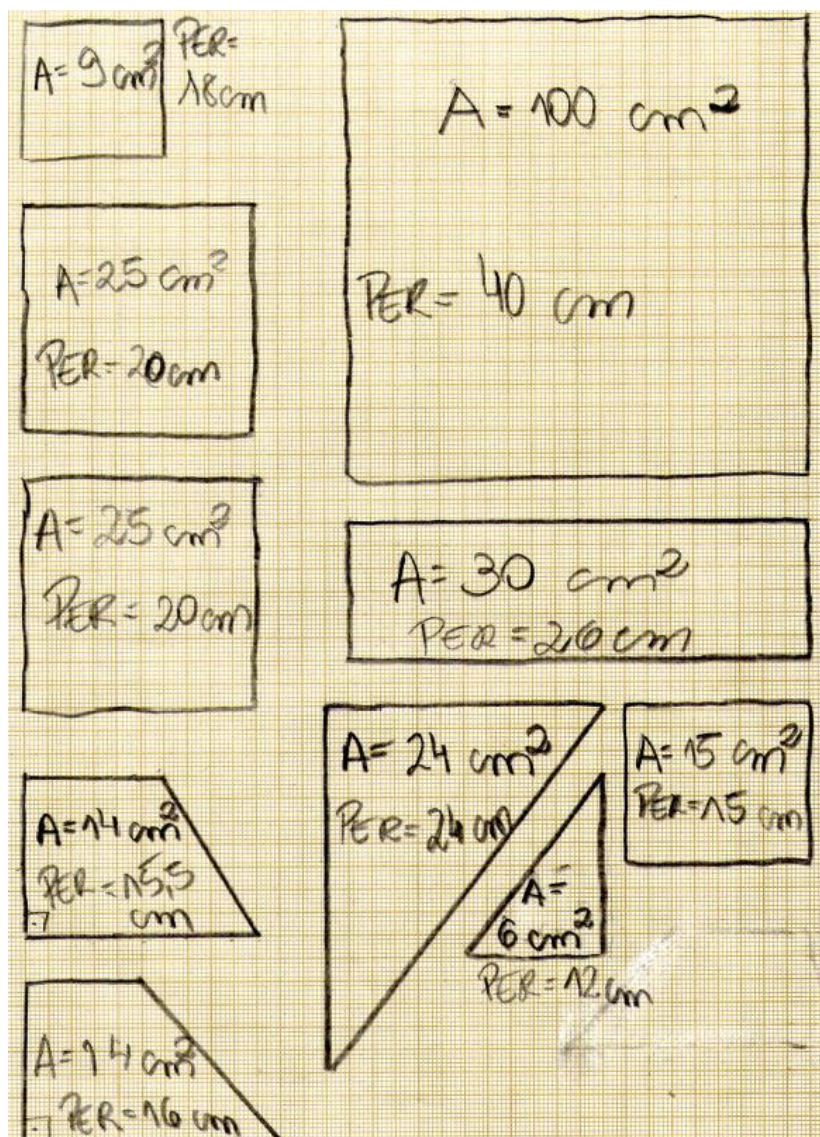
Atividade 2

Fazer cálculos de perímetro e área das figuras desenhadas.

Desenhos dos estudantes





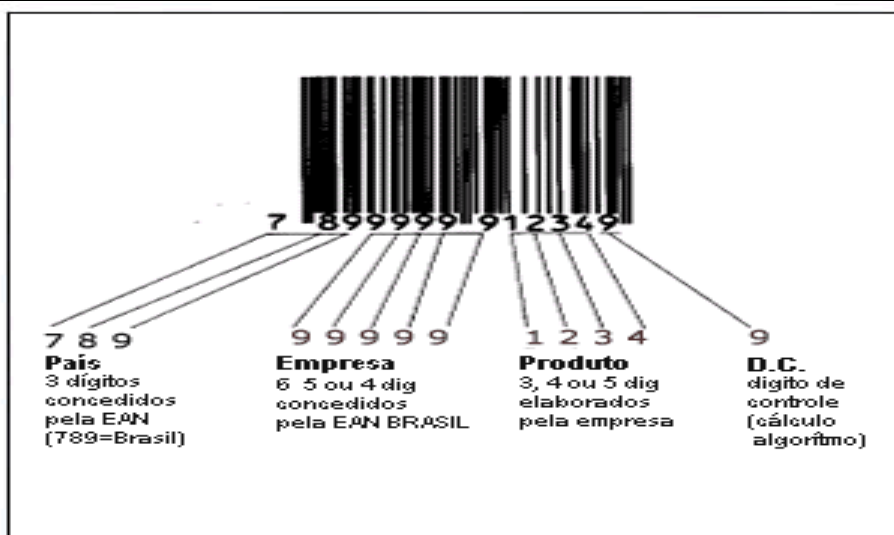


Sétimo encontro

Primeiro momento

Apresentação sobre código de barras

Imagem de um código de barras



Significado dos números no código de barras

Junto ao código de barras, sempre aparece um código numérico. O código numérico mais usado na maioria dos países tem 13 dígitos. É o EAN-13.

- Os 3 primeiros dígitos indicam o país de procedência (o Brasil é 789);
- Os 4 dígitos seguintes identificam o fabricante;
- Os outros 5 dígitos identificam o produto;
- A 13ª posição é ocupada pelo dígito verificador, que é o código de segurança.

Segundo momento

Conversando sobre EMBALAGENS.

Seguindo o roteiro indicado pelas perguntas abaixo, usando o *power point* .

I. CRIANDO EMBALAGENS

- O que é uma embalagem?
- Para que serve uma embalagem?
- O que é preciso para fazer uma embalagem?
- Quais embalagens você conhece?

II. RESPONDER AS QUESTÕES PENSANDO NO PRODUTO QUE SERÁ CRIADO

1. Qual o produto?
2. Qual o consumidor?
3. Para onde vai? De onde vem?
4. Quais cores? Tem imagens?
5. Que informações devem ter?
6. Quais suas dimensões (área, volume, capacidade)?
7. Quantidade de materiais?
8. O que fazer após serem utilizadas?

Respostas dos estudantes

Criando Embalagens

Embalagem é um objeto onde guarda-se produtos.

A embalagem serve para guardar produtos

É preciso de materiais, como plástico, papel...

Embalagens de pó de sementes, chocolate.

- 1- Moedas
- 2- Nenhum
- 3- —
- 4- Sim, vai ter imagens de moedas estrangeiras
- 5- ~~Materiais que são~~
- 5- O material que é feito
- 6-
- 7- ~~(Moedas)~~

1- Uma embalagem é um recipiente que podemos guardar coisas.

2- Para guardar coisas.

3- Papel, cola, agulha etc.

4- Embalagens de brinquedos, de perfumes

1- moedas

2- minha família

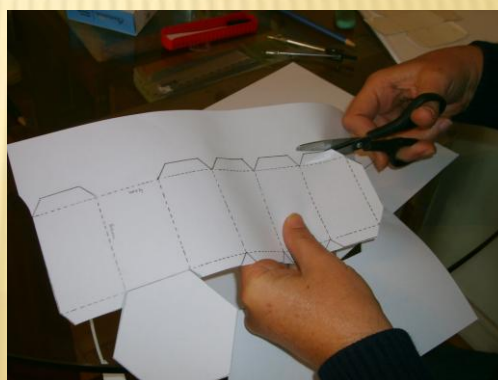
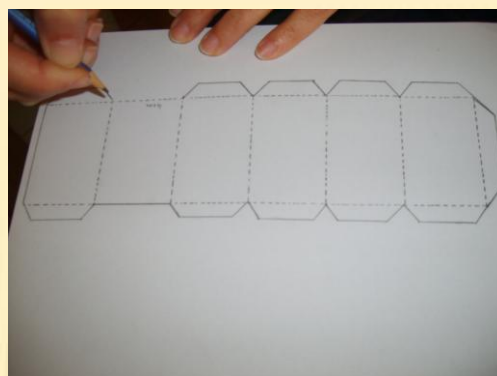
3- a minha casa e da fábrica

Atividade

Pensando na embalagem que pretendem criar, fazer os desenhos dos polígonos que a comporão.

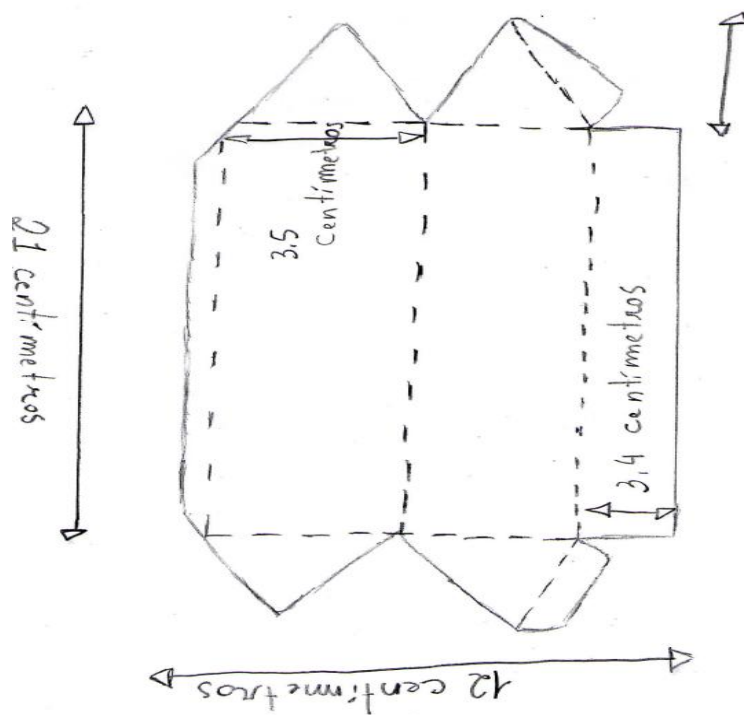
Oitavo encontro

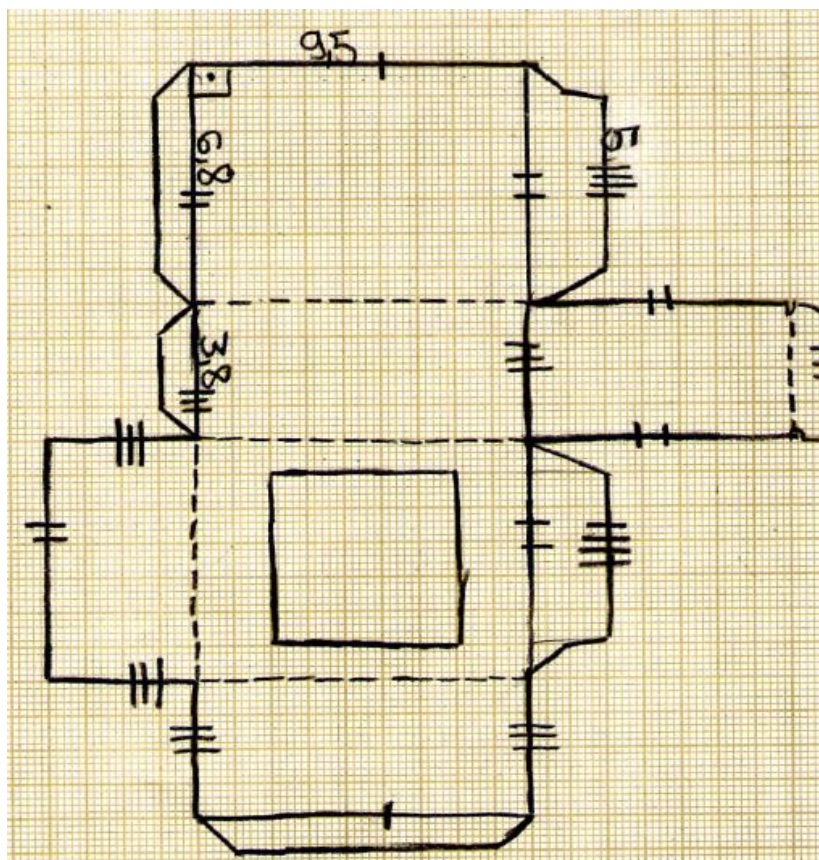
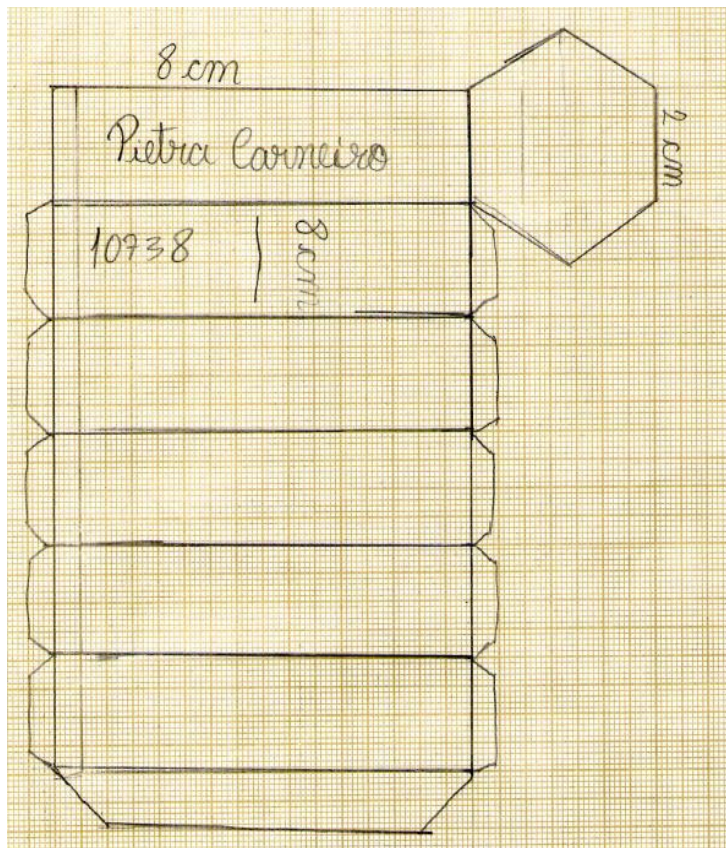
Imagens utilizadas para mostrar como fazer as embalagens.





Desenhos dos estudantes





Nono e décimo encontros

Imagens dos momentos em que os estudantes iniciaram o processo de criação das embalagens.





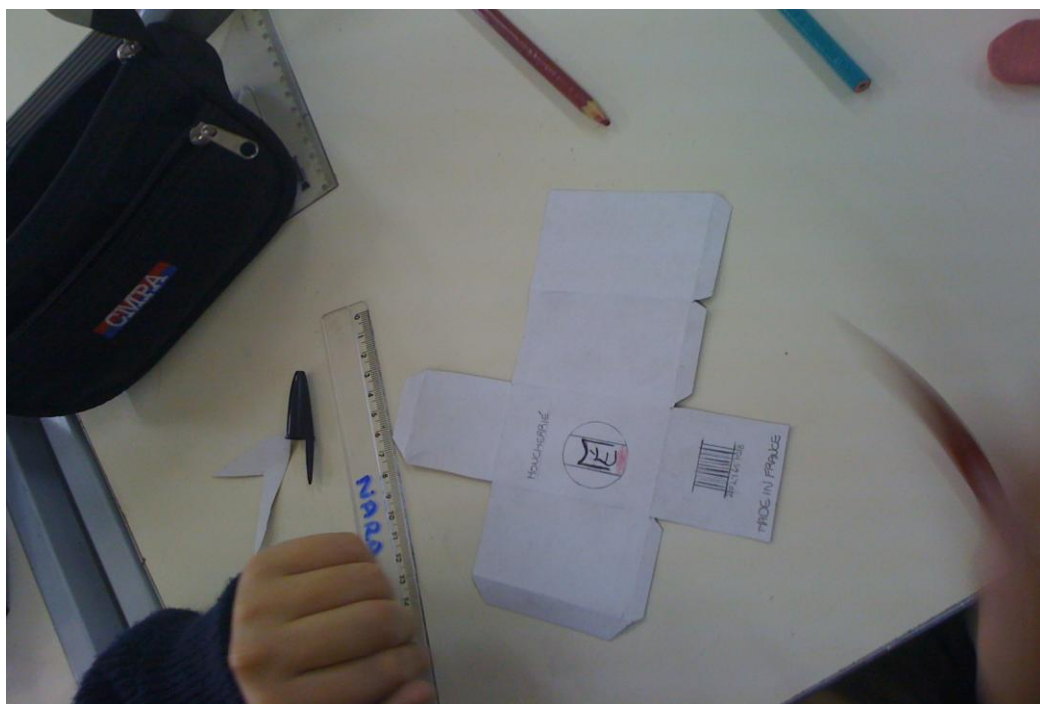
criatividade e desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas.

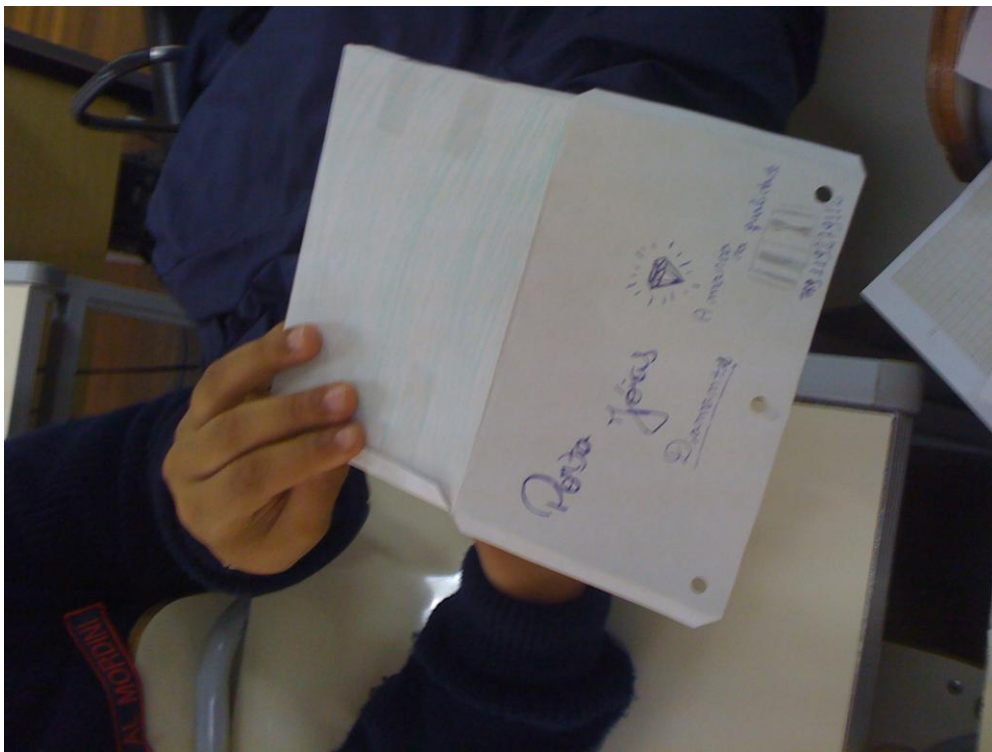


Profª Nara

Profª Nara

6º ano
Profª
and
6º ano
Profª
and
6º ano
Profª
and
6º ano
Profª







Último encontro

Imagens das embalagens já concluídas.





