



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Aldemir Soares de Sousa

A GEOMETRIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA
APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

Araruna-PB
2015

Aldemir Soares de Sousa

**A GEOMETRIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA
APLICAÇÃO EM SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de licenciatura em Matemática.

Orientadora: Prof. Ms Cristiane Carvalho Bezerra de Lima.

Araruna-PB

2015

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN
Josélia Maria Oliveira da Silva - CRB15/113

S725g Sousa, Aldemir Soares de.
A geometria na construção civil: uma aplicação em sala de aula /
Aldemir Soares de Sousa. – Araruna, PB, 2015.
46p. : il. color.

Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade
Federal da Paraíba.
Orientadora: Prof^a. Ms Cristiane Carvalho Bezerra de Lima.

1. Geometria. 2. Construção civil. 3. Croquis. I. Título.

Aldemir Soares de Sousa

A GEOMETRIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA
APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

Aprovado em: ____/____/____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Ms Cristiane Carvalho Bezerra de Lima
(Orientadora)

Prof. Ms Francisco do Nascimento Lima

Prof. Ms Ailton Ribeiro de Assis

AGRADECIMENTOS

Aos **meus pais**, que sempre me apoiaram nessa trajetória;

À **Deus**, por todas as conquistas de minha vida;

A **minha orientadora** Cristiane Carvalho, pelo incentivo e orientação na construção desse trabalho.

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

Charles Chaplin (1940)

RESUMO

Nosso objetivo foi propor o desenvolvimento do material didático que explorasse os conceitos geométricos de área, perímetro e escala presentes no planejamento e na definição da planta e da maquete de uma casa, considerando o conhecimento dos profissionais que não possuíam estudo formal. A pesquisa foi realizada com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Tacima-PB, para isso utilizamos autores para nos apoiar nas discussões sobre Materiais Manipulativos como Fiorentini (1995), Carvalho (1990) e Lorenzato (2006), sobre Representações Visuais defendida por Leivas (2009), além da ideia de Materiais Concretos defendida por Passos (2006) e por fim os PCN (BRASIL, 1998) que incentiva o uso de recursos didáticos. Na realização da atividade os alunos foram submetidos a observar e posteriormente confeccionar uma planta baixa e uma maquete de uma casa, levando em consideração os conhecimentos de alguns profissionais da construção civil que não possuíam formação escolar. Para coleta de dados propomos quatro atividades didáticas, baseada na dissertação de Rodrigues (2013), no qual a última atividade foi um questionário avaliativo. O resultado mostrou além de muita criatividade e coletividade, o aprendizado de conceitos geométricos de forma prática e significativa, pois além de despertar o gosto pelos conteúdos eles souberam de onde e para que era utilizados tais assuntos.

Palavras chaves: Geometria. Construção Civil. Croquis. Maquete.

ABSTRACT

Our object was to propound the development of teaching materials that exploit the geometric concepts of area, perimeter and scale present in planning and setting of the plant and the model of a house, considering the knowledge of professionals who did not have high school. The research was accomplished with students of first year of High School Tercílio Cruz in Tacima city, Paraíba, for that we use authors to support us in consults about Manipulative Materials like Fiorentini (1995), Carvalho (1990) and Lorenzato (2006) about Visual Representations defended by Leivas (2009), and the idea of Concrete Materials defended by Passos (2006) and finally the PCN (BRAZIL, 1998) that encourages the use of teaching resources. In the achievement of the work the students were induced to observe and subsequently fabricate a ground floor plan and a mockup of a house, taking into account the knowledge of some construction professionals who had no high school. For data collection we propose four educational activities, based on Rodrigues's thesis (2013), in which the last activity was an evaluation questionnaire. The result showed beyond a lot of creativity and community, learning of geometric concepts in a practical and meaningful way, as well as awakening the relish for the contents they knew where it was used and such matters.

Key words: Geometry. Construction. Sketches. Model.

SUMÁRIO

1. MEMORIAL ACADEMICO.....	10
1.1. Histórico da formação escolar.....	10
1.2. Histórico da formação universitária.....	10
1.3. Experiência como professor de Matemática.....	12
2. INTRODUÇÃO.....	13
2.1. Justificativa.....	13
2.2. Problemática.....	14
2.3. Objetivo geral.....	14
2.4. Objetivos específicos.....	14
2.5. Metodologia.....	14
3. A GEOMETRIA NA ENGENHARIA.....	16
3.1. Origem e História da Geometria.....	16
3.2. Materiais Manipulativos.....	16
3.3. Origem e História da Engenharia.....	19
4. CONSTRUÇÃO DA GEOMETRIA NA ENGENHARIA.....	20
4.1. Primeira atividade didática.....	20
4.2. Segunda atividade didática.....	21
4.3. Terceira atividade didática.....	22
4.4. Quarta atividade didática.....	23
5. RESULTADOS DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS.....	24
5.1. Primeira atividade didática.....	24
5.2. Segunda atividade didática.....	26
5.3. Terceira atividade didática.....	30
5.4. Quarta atividade didática.....	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
7. REFERENCIAS	38
8. ANEXOS.....	39

1. MEMORIAL ACADÊMICO

1.1. HISTÓRICO DA FORMAÇÃO ESCOLAR

Nasci no município de Tacima-PB, cidade que moro atualmente, sou de uma família simples, constituída de sete pessoas, meus pais são agricultores e só estudaram o ensino fundamental incompleto, ambos sabem ler e escrever. Todos os meus irmãos terminaram o ensino médio, porém não continuaram estudando.

Na minha trajetória escolar, sempre fui considerando um bom estudante pelos professores, aprendi a ler e escrever na faixa etária adequada, no entanto, no ensino fundamental não tinha muito interesse em Matemática, inclusive tinha muita dificuldade na disciplina. O interesse pela Matemática surgiu no final do Ensino Fundamental, lembro que na oitava série consegui, pela primeira vez, passar por média em Matemática, já tinha melhorado bastante em relação as séries anteriores, nas quais sempre fazia prova final apesar de nunca ter reprovado. A minha evolução foi progressiva, conseguia ver significado nos assuntos de Matemática, e como os conhecimentos dessa disciplina é importante no nosso cotidiano. Estudando mais os conteúdos matemáticos, as minhas notas foram conseqüentemente melhorando, na terceira série do ensino médio obtive as melhores notas em relação as séries anteriores, Matemática era a minha disciplina preferida.

Comecei a trabalhar muito cedo, antes mesmo de terminar o Ensino Médio, trabalhei como office-boy no Banco do Brasil de minha cidade, na época eu era menor de idade. Após a conclusão do Ensino médio trabalhei um tempo como professor do Brasil Alfabetizado, na época cursava o magistério (curso Normal), apesar de estudar três anos não conclui o curso por motivos superiores. No ano de 2007, fui candidato a Conselheiro Tutelar de minha cidade, e consegui uma vaga entre os cinco eleitos, função que exerci por três anos.

1.2. HISTÓRICO DA FORMAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Conclui o Ensino médio em 2004, sempre sonhei em fazer um curso superior, no entanto eu não me preparava para o vestibular e em função disso, não conseguia sucesso. Na época, a universidade mais próxima da minha cidade era a UEPB de Guarabira-PB, na qual fiz o vestibular algumas vezes para o curso de Geografia, optei por esse curso porque não tinha licenciatura em Matemática. O curso de Matemática era o meu objetivo, porém o curso

só tinha em cidades distantes da minha, neste caso, não tinha como morar em outra cidade por causa do trabalho que exercia na época e também minha família não tinha condições financeiras para me manter em outra cidade.

Em 2008 fiquei sabendo do vestibular para UFPB virtual do Polo de Araruna-PB, era a minha oportunidade de conseguir fazer um curso que gostasse e pudesse conciliar com o meu trabalho, fiz o vestibular e passei. No primeiro período do curso, tive muita dificuldade para me adaptar a modalidade, estava acostumado com a presença física do professor, ainda não tinha o hábito de estudar diariamente sozinho. Como tenho noções básicas de informática, não tive muita dificuldade para me habituar a plataforma da UFPB. Era muito conteúdo para estudar nas disciplinas, não tinha muito tempo disponível, em razão disso tive muita dificuldade para passar em algumas disciplinas, principalmente nas de cálculos, apesar da falta de professor presencialmente, sempre gostei de interagir no Moodle, e participava muito dos fóruns de dúvidas e isso me ajudou muita na aprovação de algumas disciplinas. A minha melhora no curso foi aos poucos, apesar de fazer algumas finais, conseguia pagar a maioria das disciplinas por média.

No ano de 2010, foi instalada o campus VIII da UEPB em Araruna-PB, foram oferecidos três cursos, Engenharia Civil, Odontologia e Física, apesar de não estar com tempo disponível para fazer outro curso, fiz o vestibular para Engenharia Civil e consegui a aprovação, na época não fiz cursinho preparatório, mais estudava pra dar aula de Matemática e Física, e isso contribuiu muito para a minha aprovação. Confesso que fazer um curso de Engenharia Civil, era algo muito distante pra mim, apesar de gostar muito da construção civil, inclusive meu pai trabalha de pedreiro.

Depois da aprovação no vestibular para Engenharia Civil, tive que tomar algumas decisões importantes, já que se tratava de um curso muito bom e difícil. Consegui conciliar o curso com meu trabalho, a universidade fica apenas 15 quilômetros de minha cidade, portanto, não precisei deixar de lecionar, porém tive que abrir mão de outras oportunidades de emprego.

Apesar de ter priorizado o curso de Engenharia, não desistir do curso de Matemática, mesmo com muita dificuldade, optei em fazer os dois cursos simultaneamente, no entanto tranquei o curso de Matemática por três vezes, por que não estava conseguindo cursar os dois.

Não desistir do curso de Matemática por dois motivos, primeiro porque era um dos meus objetivos conseguir um curso superior de Matemática e segundo eu não podia desistir porque lecionava Matemática, portanto, precisava do curso para continuar no meu trabalho.

Apesar de muita dificuldade, estou conseguindo terminar os dois cursos, curiosamente quase na mesma época, no curso de Engenharia estou no penúltimo período. Futuramente não pretendo deixar de lecionar, mesmo trabalhando na construção civil, espero poder conciliar as duas profissões.

1.3. EXPERIÊNCIA COMO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Após cursar três períodos do curso de Matemática, fui chamado para lecionar na mesma escola onde estudei o ensino médio, foi a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos na universidade, apesar da falta de experiência, me adaptei muito rápido a sala de aula, pelo fato de ter uma certa facilidade de transmitir conhecimento e de interação com a turma. Apesar de ser uma profissão muito desvalorizada do ponto de vista salarial, eu sempre admirava a capacidade que alguns professores de explicar os assuntos e até mesmo o domínio em sala de aula sem precisar ser rigoroso.

Considerando a minha realidade da época, eu tinha que fazer um curso que me proporcionasse oportunidades de trabalho antes da conclusão do curso, uma vez que não podia apenas estudar.

Portanto, consegui unir o útil ao agradável, ou seja, estou fazendo um curso que gosto e trabalhando na área. Reconheço que é uma profissão árdua, porém muito gratificante, temos a oportunidade de transformar a vida das pessoas e fazer parte de sua história.

Acredito que lecionar é um dom, temos que ser predestinado a essa função, o curso superior nos habilita a aplicação de conteúdos com explicação, mais sabemos que ser professor vai muito além disso, temos que ser muito mais que professores em sala de aula, procurar sempre fazer nosso trabalho com seriedade e principalmente compromisso.

Em minha trajetória como docente, sempre procurei desempenhar a minha função da melhor forma possível, é preciso reconhecer que podemos melhorar com os erros cometidos, e ter a consciência que podemos fazer a diferença mesmo em condições adversas.

2. INTRODUÇÃO

Os conceitos geométricos podem representar a possibilidade de modelarmos situações ou realidades, porém, mesmo estando tão presente no nosso cotidiano, alguns conteúdos de Geometria são consideráveis difícil e abstrato, dessa forma os alunos não se interessam pelo aprendizado.

Através desse trabalho, esperamos que os alunos compreendessem que eram capazes de estudar e aprender alguns dos principais conceitos geométricos presentes em sua realidade. Estudando os conceitos geométricos na prática, os alunos tiveram a oportunidade de despertar sua criatividade e seus interesses e também planejar e desenvolver projetos de construções de casas.

O referencial teórico, no capítulo 1 desse trabalho, aborda parte da evolução da história da geometria e dos materiais manipulativos e também um breve comentário sobre a origem e história da construção civil.

No capítulo 2, desenvolvemos com os alunos quatro atividades didáticas, a princípio, foi observado o conhecimento matemático que os alunos tinham em relação ao planejamento e construção de uma casa, estimulando o desenvolvimento dos conceitos geométricos pelos próprios alunos. Os discentes tiveram a oportunidade de manusear instrumentos de desenho, aumentando sua capacidade de dimensionar e organizar e também projetar construções de casas, desenhando suas plantas e confeccionando maquetes, colocando sua criatividade em ação. Através desse estudo, eles aperfeiçoaram seus conhecimentos em relação aos conceitos geométricos relacionados a área, perímetro e escala.

2.1. JUSTIFICATIVA

O ensino de conteúdos geométricos por meio da construção civil é de extrema importância porque permite que o aluno compreenda de maneira organizada os conceitos geométricos no mundo em que vive. Além disso, o aluno tem a oportunidade de trabalhar com materiais manipulativos que facilita o processo de ensino aprendizado, dessa forma consegue encontrar significado no que está estudando, com aulas mais dinâmicas e participativas.

Escolhemos esse tema por que tivemos a oportunidade de trabalhar os assuntos de Geometria por meios de algumas formas geométricas no planejamento e construção de casas

simples, outro fator que motivou escolher esse tema foi a aproximação com obras de construção civil pelo pesquisador.

2.2. PROBLEMÁTICA

No decorrer desse trabalho, procuramos responder as seguintes questões:

- Como ocorre o processo de planejamento, elaboração e aplicação do material didático desenvolvido na construção civil?
- De que maneira os conteúdos geométricos estudados contribuíram para o processo de ensino aprendido dos alunos?

2.3. OBJETIVO GERAL

Propor o desenvolvimento do material didático que explorasse os conceitos geométricos de área, perímetro e escala presentes no planejamento e na definição da planta e da maquete de uma casa, por meio de estudos práticos e teóricos.

2.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamento dos conhecimentos prévio dos alunos em relação aos conceitos geométricos na construção civil;
- Explorar o conteúdo de Geometria, através de modelos usados na construção civil, como por exemplo, plantas baixas e maquetes.

2.5. METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido com base em uma pesquisa de campo com abordagem qualitativa. Segundo Gonsalves:

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas. (PIANA, 2009, p. 169).

A pesquisa em sala de aula deve ser fundamentada no que foi trabalhado nas atividades, com informações dos alunos sobre o que foi desenvolvido em sala de aula do ponto de vista da aprendizagem. As informações referentes as perguntas do questionário avaliativo foram avaliadas quando os alunos trabalharam todas as atividades em sala de aula. Esse questionário foi elaborado para que o aluno avaliasse o seu desempenho ao longo de todas as atividades práticas e teóricas desenvolvidas. As questões do questionário foram totalmente objetivas e respondidas individualmente pelos alunos. Segundo Chizzotti:

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. O objeto não é um dado inerte e neutro, está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações. (PIANA, 2009, p.168)

Portanto, a abordagem qualitativa possibilita que o aluno pense livremente sobre o seu desempenho nas atividades estudadas. Através dessa abordagem, o aluno e o pesquisador tem a oportunidade de entender e interpretar as questões propostas considerando os dados encontrados na pesquisa verificando erros e superando obstáculos.

As metodologias utilizadas para a coleta de dados será por meio de atividades didáticas e questionário que será aplicado quando os alunos desenvolverem todas as atividades propostas. O questionário contém seis questões de múltipla escolha, as perguntas estão de acordo com as atividades realizadas em sala de aula. Segundo Gil:

O questionário pode ser definido como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (GIL, 1999, p.128).

Logo, o questionário vai coletar as informações das respostas dos alunos em relação as atividades desenvolvidas por eles em sala de aula. Observando o processo de ensino aprendido de acordo os resultados encontrados.

3. A GEOMETRIA NA ENGENHARIA

3.1. ORIGEM E HISTORIA DA GEOMETRIA

A palavra geometria é originada do grego (*geometrin*), sendo *geo* que significa terra e *metrin* significa medir. A geometria surgiu da medição de terrenos no Antigo Egito, segundo os registros históricos, outras civilizações antigas, como Babilônia, China e Índia também tinham conhecimento de geometria (Matemática e Educação – Mateeduc).

No início, a geometria era uma ciência experimental, ou seja, as medições de determinados terrenos, era baseado em regras, sem conhecimento científico. Assim, os resultados obtidos eram aproximados, sem um conhecimento matemático apropriado para fazer os cálculos necessários, as civilização oscilavam muito entre erros e acertos. A geometria foi desenvolvendo a partir dos conhecimentos de alguns matemáticos gregos, como por exemplo, Tales de Mileto e Pitágoras (Matemática e Educação – Mateeduc).

Segundo o Dicionário Enciclopédico Conhecer - Abril Cultural (Só matemática) Tales de Mileto e Pitágoras reuniram todo o conhecimento do Egito, da Etúrria, da Babilônia, e mesmo da Índia, para desenvolvê-los e aplicá-los à matemática, navegação e religião. A medida que a curiosidade crescia aumentava o interesse por livros de geometria. Com os avanços dos estudos, logo um compasso substituía a corda e estaca para traçar círculos. Com os estudos aprofundado da geometria, os conhecimentos do Universo aumentava com rapidez, com isso, a escola pitagórica afirmava que a terra era esférica, e não plana. Surgiram diversos construção geométricas, com os estudos realizados, os cálculos de áreas, perímetros e volumes, não eram tão difíceis de serem realizados.

No entanto, existia uma necessidade de se buscar formas para facilitar o aprendizado dos conteúdos geométricos, e isso possibilitou a reflexão em relação a utilização de materiais concretos, dessa forma os conceitos geométricos se tornavam significativos para os alunos e eles percebessem que viviam cercados de formas geométricas, despertando a percepção visual.

3.2. MATERIAIS MANIPULATIVOS

Segundo Hartshor e Boren (1990, p.50), “material manipulável refere-se a objetos que podem ser tocados e movidos pelos estudantes, para introduzir ou reforçar um conceito matemático”. No Brasil, esses recursos didáticos começaram a ser utilizados no início da

década de 20, Fiorentini (1995, p.11) afirma “A partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados, os alunos abstraem os conceitos e propriedades dos entes matemáticos”.

Com o avanço da tecnologia, diversos recursos didáticos estão sendo inseridos no estudo da Matemática, estes recursos facilitam o processo de ensino aprendizagem, no entanto, o uso de materiais manipulativos passa a ser cada vez menos utilizado em sala de aula. No entanto, mesmo com a evolução da tecnologia o uso de materiais concretos ainda são fundamentais para facilitar o ensino, uma vez que o aluno tem a oportunidade de visualizar e manusear materiais em situações práticas para resolver problemas.

Para que o aluno desenvolva o processo de visualização dos materiais manipulativos, ele precisa explorar bastante os modelos ou materiais que possibilitem a construção das imagens mentais. Segundo Leivas (2009, p.22), a “visualização é um processo de formar imagens mentais, com a finalidade de construir e comunicar determinado conceito matemático, com vistas a auxiliar na resolução de problemas analíticos ou geométricos”. Leivas afirma que:

Representações visuais não somente auxiliam na organização da informação em representações como constituem um importante fator de globalização. Por outro lado, a concretude de imagens visuais é um fator essencial para a criação de um sentimento de auto evidência e imediatez. Uma imagem visual não somente organiza os dados em estruturas significativas, mas é também um fator importante para orientar o desenvolvimento de uma solução analítica; representações visuais são essenciais dispositivos antecipatórios. (LEIVAS, 2009, p. 22).

Segundo Lorenzato (2006, p.18), “os materiais manipulativos podem desempenhar várias funções em sala de aula”, por isso é importante que o professor conheça cada material, e saiba como ele pode ser utilizado de modo que contribua para o processo de ensino aprendizagem.

No momento em que o professor inicia um determinado conteúdo, ele pode utilizar materiais manipuláveis para facilitar a compreensão do assunto para o aluno, uma vez que ele vai ter uma visão tridimensional do problema, além do mais, esses materiais tornam as aulas mais dinâmicas e atrativas contribuindo para o processo de ensino aprendizagem. A utilização desses materiais não podem ser de forma aleatória, é preciso planejamento adequado, o professor assume a função de mediador, na qual os alunos vão ser desafiados

para resolverem problemas com o auxílio de materiais disponíveis. O uso de materiais manipulativos em sala de aula, irá trazer vários benefícios para o aluno, tanto do ponto de vista da aprendizagem como também da interação com os colegas e professores.

Azevedo (1979, p.27), acredita que “Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração”.

Portanto, os materiais concretos tem a característica de facilitar o processo de ensino aprendido, principalmente no ensino fundamental, na qual o aluno tem os primeiros contatos com conteúdo de Matemática.

De acordo com Passos (2006, p.92), “materiais concretos é tudo aquilo que o aluno pode tocar, manipular e movimentar”. Logo, os materiais manipuláveis prendem a atenção dos alunos, envolvendo-os nas diversas atividades desenvolvidas em sala de aula.

O ensino da Matemática através de materiais manipuláveis, não pode ser baseado utilizando apenas essa metodologia, Lorenzato (2006, p.20) afirma que “concreto palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial, embora não seja suficiente para que aconteça a abstração matemática”. Portanto, além de utilizar materiais concretos em sala de aula é fundamental a discussão da teoria.

Os PCN (BRASIL, 1998, p.57) de Matemática afirmam que a “utilização de recursos didáticos é muito importante para o ensino da Matemática no ensino fundamental, isso em uma perspectiva problematizada”.

A utilização de materiais manipulativos para o ensino da Matemática não deve se limitar apenas a uma transposição qualitativa, o aluno precisa ser capaz de entender o significado desses materiais, estabelecer relações com outros conhecimentos e com o seu cotidiano. A utilização de materiais manipuláveis tem que ser bem planejado tendo em visto os objetivos a serem alcançados. Os materiais manipulativos para serem utilizados em sala de aula dependem de alguns fatores de ordem didática, prática e metodológica.

Para a utilização desse recurso didático em sala de aula é necessário uma maior disponibilidade de tempo, uma vez que é importante observar o ritmo de aprendizado de cada aluno. Carvalho (1990) afirma que:

Na manipulação do material didático a ênfase não está sobre os objetos e sim sobre as operações que com eles se realizam. Discordo das propostas pedagógicas em que o material didático tem a mera função ilustrativa. O aluno permanece passivo, recebendo a ilustração proposta pelo professor respondendo sim ou não a perguntas feitas por ele. (CARVALHO, 1990, p. 107).

Portanto, a utilização de materiais manipulativos, permite que os alunos vivenciem experiências físicas na qual eles tem contato direto com o material, mais para que ele utilize o material corretamente é necessário que ele seja bem instruído pelo professor.

3.3. ORIGEM E HISTÓRIA DA ENGENHARIA

O termo Engenharia origina-se do latim *ingenius*, (*in*, “dentro”; *genius*, “divindade que preside a cada um”), portanto, significa talento natural. A Engenharia nasceu e se desenvolveu simultaneamente no início da civilização humana. Entretanto, existia a necessidade do desenvolvimento de técnicas para facilitar trabalhos realizados no cotidiano, logo, a Engenharia surgiu quando foi iniciado as primeiras transformações tecnológicas, que tinha como objetivo facilitar a vida das pessoas. A Matemática foi um fator fundamental para o desenvolvimento da engenharia, uma vez que é através da matemática que se torna possível chegar a uma conclusão por meio de deduções lógicas e cálculos de precisão (História das Engenharias e evolução da Engenharia Civil - EBAH).

A Engenharia Civil teve que percorrer um longo trajeto para chegar no desenvolvimento atual, desde que o homem deixou as cavernas e começou a pensar em uma moradia mais segura e confortável. A engenharia civil na pré-história era para proteção contra animais e fenômenos da natureza, com a evolução das comunidades, as obras de engenharia passaram a ter importância na segurança contra inimigos humanos, conseqüentemente começaram a surgir as primeiras cidades (História das Engenharias e evolução da Engenharia Civil - EBAH).

4. CONSTRUÇÃO DA GEOMETRIA NA ENGENHARIA

Nesse tópico descrevemos as atividades didáticas que foram elaboradas e aplicadas com os alunos durante o desenvolvimento da pesquisa. Descrevemos os objetivos a serem alcançados em cada atividade desenvolvida, bem como os materiais necessários para a aplicação da atividade e também os procedimentos adotados para a realização do projeto.

Antes de iniciar as atividades didáticas, o professor da disciplina apresentou uma aula, através de *slides*, a respeito da história da geometria e também de alguns conteúdos de geometria que seriam necessários para o desenvolvimento da atividade. Essa apresentação teve como objetivo motivar os alunos para a pesquisa a ser desenvolvida, e despertar a curiosidades deles em relação a algumas habilidades matemáticas de profissionais da construção civil que não possuem estudo formal.

4.1. PRIMEIRA ATIVIDADE DIDÁTICA

Na atividade 1 (Anexo I), os alunos coletaram dados a respeito das dimensões dos cômodos de suas casas, do pé direito e da altura da cumeeira e também calcularam a área de todos os cômodos de suas casas. Para a realização dessa atividade, os alunos aprenderam a manusear os instrumentos de medições para a coleta de dados, e também tiveram uma aula sobre noções básicas de escala mostrada na apresentação de *slides*. Antes de entregar aos alunos a folha da Atividade 1, o professor explicou que o croqui (Figura 1) é um esboço do desenho de uma planta baixa de uma casa, mostrando a disposição dos cômodos em medidas aproximadas. A escala sugerida para os alunos fazerem o croqui é a de 1 para 100 (1:100), onde cada centímetro do desenho corresponde a 100 centímetros na realidade.



Figura 1 – Exemplo de croqui
Fonte: < <http://techne.pini.com.br>>

A turma que desenvolveu esse trabalho é constituída de apenas 9 alunos, foi formando dois grupos na sala, um de cinco e outro de quatro alunos, os mesmos desenharam o croqui de suas casas. Aqueles que terminaram seus desenhos ajudaram os demais colegas, durante o desenvolvimento da atividade o professor agiu como mediador, estimulando a capacidade geométrica dos alunos e auxiliando os que apresentarem dificuldades no desenvolvimento do croqui.

4.2. SEGUNDA ATIVIDADE DIDÁTICA

O objetivo dessa atividade didática foi fazer a planta baixa (Figura 2) das casas desenhadas pelos alunos na primeira atividade e também calcular as áreas de cada cômodo, cada aluno fez a planta baixa de sua casa na escala de 1:100, determinada pelo professor.

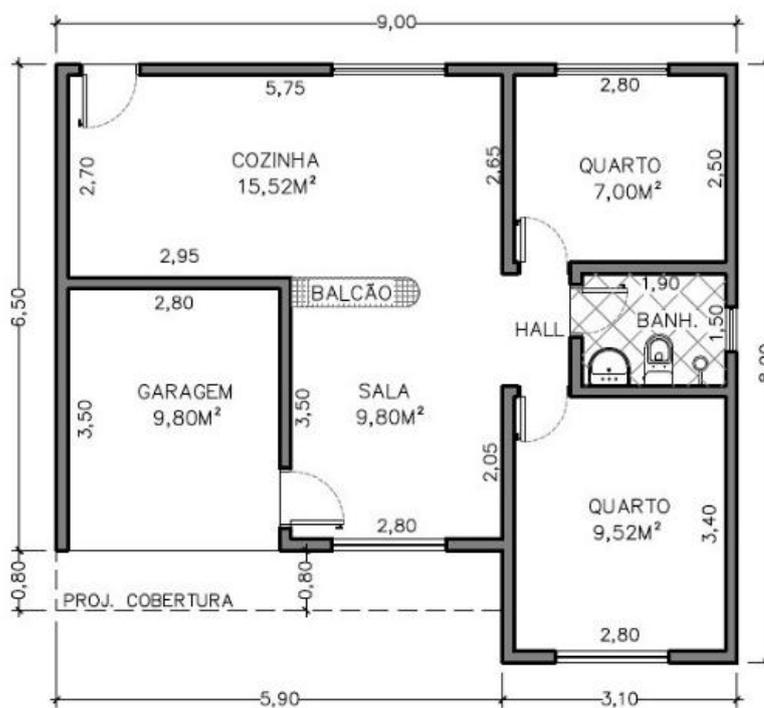


Figura 2 – Exemplo da planta baixa de uma casa

Fonte: < <http://projetosdecasasgratis.com.br> >

Para a realização dessa atividade (Anexo II) os alunos deveria possuir os conceitos básicos de escala, área e perímetro de algumas figuras planas. Os alunos tiveram em mãos uma régua graduada, lápis e borracha.

4.3. TERCEIRA ATIVIDADE DIDÁTICA

Essa atividade (Anexo III) teve como objetivo ampliar uma planta baixa de cada grupo, utilizando para isso as escalas de 1:25. Além disso, após a ampliação da planta baixa, cada grupo confeccionou a maquete na mesma escala da planta baixa ampliada. Para a realização dessa atividade, os alunos deverão entender os conceitos matemáticos trabalhados nas atividades anteriores, inclusive conceitos básicos de proporcionalidade. Os materiais necessários para a confecção das maquetes são: Folha da cartolina nas dimensões suficientes para a ampliação da planta baixa de cada grupo, isopor, estilete, tinta guache, régua graduada, lápis, borracha, calculadora, cola de isopor e etc.

Para confeccionar as maquetes (Figura 3), cada grupo desenharam em folha de cartolina a planta baixa ampliada usando para isso a escala de 1:25. Os objetivos pretendidos nessa atividade, após a ampliação e confecção das maquetes, foi de explorar a razão de ampliação utilizada e também a razão de inclinação dos telhados.

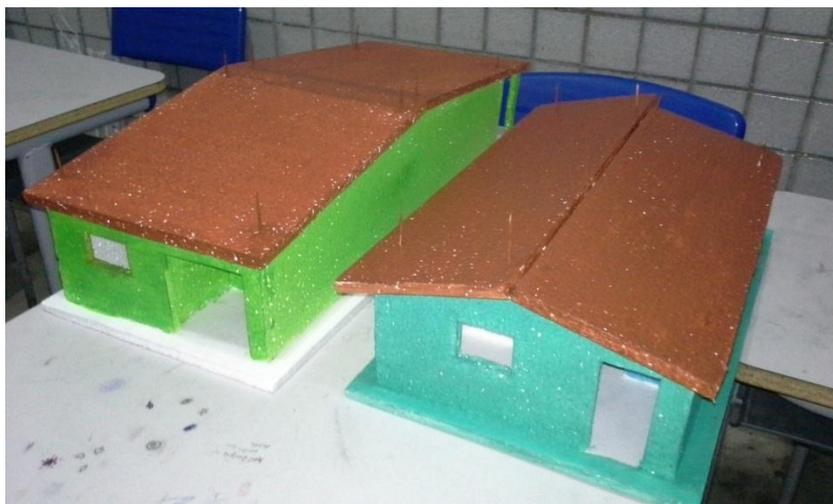


Figura 3 - croqui
Fonte: Arquivo pessoal

Após a conclusão da confecção das maquetes, foi discutido em sala de aula, a maneira peculiar com a qual pedreiros fazem a leitura das plantas e a construção em tamanho real das casas que trabalham. Portanto, no final dessa atividade esperamos que os alunos compreendam a dificuldade envolvida na construção de uma casa.

4.4. QUARTA ATIVIDADE DIDÁTICA

Os objetivos dessa atividade foram avaliar os alunos em relação ao aprendizado das aulas sobre os conteúdos de geometria abordado nesse trabalho e também das atividades didáticas realizadas anteriormente.

Para isso, foi aplicado um questionário avaliativo com seis questões, selecionadas a partir de uma adaptação da dissertação de José Donizeti Rodrigues (2013), as perguntas elaboradas para o questionário buscaram avaliar a aplicação e o desenvolvimentos das aulas e também as atividades didáticas realizadas pelos alunos. A primeira questão teve como objetivo saber a opinião dos alunos sobre o desenvolvimento da aula que aborda a evolução da construção civil através da Matemática, a segunda questão questiona os alunos em relação a importância da Geometria, a terceira questão pergunta a opinião dos alunos sobre o seu desempenho na Atividade 1, na quarta questão os alunos são questionados sobre as dificuldades encontradas para fazerem as plantas de suas casas, na penúltima questão os alunos avaliaram seu desempenho na Atividade 3, na última questão os alunos opinaram sobre os conhecimentos de alguns profissionais da construção civil que não possuem estudo formal.

O objetivo principal desse questionário foi avaliar o desempenho dos alunos em cada atividade desenvolvida e também observar o processo de ensino aprendido de acordo com os resultados encontrados.

5. RESULTADOS DAS ATIVIDADES DIDÁTICAS

5.1. PRIMEIRA ATIVIDADE DIDÁTICA

A primeira atividade didática teve como finalidade solicitar dos alunos o levantamento dos dados das dimensões de suas casas, anotando esses dados nas folhas de Atividade 1, e também desenhar um croqui de acordo com o exemplo mostrado pelo professor na sala de aula. A realização dessa atividade possibilitou a observação das habilidades dos alunos em realizar o desenho, seus conhecimentos sobre medidas lineares e de escala.

Os alunos desenharam o croqui de suas casas em sala de aula durante duas horas-aula e responderam a Atividade 1 em casa. O professor pediu que os alunos fizessem os croquis na escala de 1cm para 100cm e entregasse a Atividade 1 na aula seguinte, apenas 3 dos 9 alunos entregaram a atividade, 2 alunos não fizeram alegando dificuldade na compreensão da atividade e 4 alunos faltaram a aula que seria entregue a atividade. Dos alunos que faltaram a Atividade 1, cinco entregaram na aula posterior, portanto, apenas um aluno não fez a atividade.

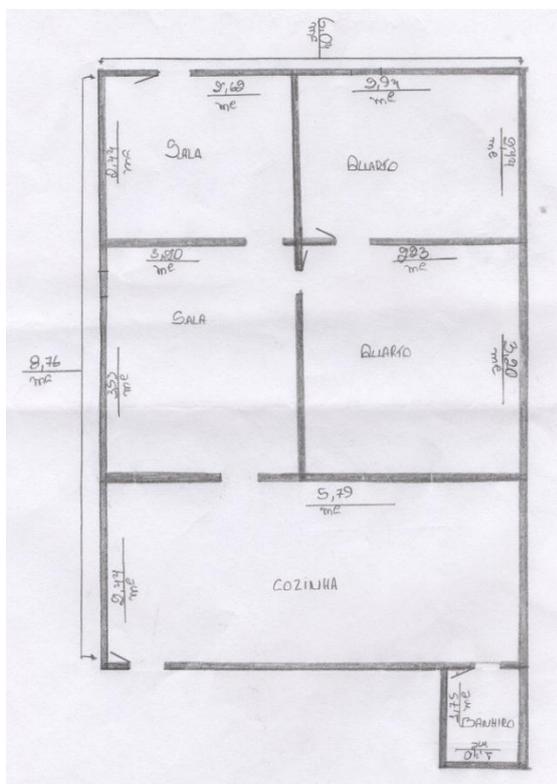


Figura 4 - croqui
Fonte: Arquivo pessoal

No croqui da Figura 4, o aluno desenhou sua casa colocando as dimensões de cada cômodo, porém não colocou a área, apesar de ter anotado na folha de Atividade 1. O aluno deveria ter desenhado o croqui na escala de 1:100, como foi sugerido pelo professor, no entanto não foi utilizado nenhuma escala.

Para fazer o croqui de suas casas, os 9 alunos foram divididos em dois grupos, um de 5 e outro de 4 alunos. Na primeira aula, o professor mostrou o conceito de escala, inclusive resolveu alguns exemplos em sala de aula, no entanto os alunos não utilizaram nenhum tipo de escala para fazer o desenho. Apesar de os croquis terem ficados razoavelmente compreensíveis, apresentaram alguns problemas geométricos.

Os alunos pegaram os dados das dimensões dos cômodos, a altura do pé direito e da cumeeira de suas casas, como mostra a Figura 5.

1) Preencha a tabela abaixo referente as medidas dos cômodos da casa em que mora:

CÔMODOS	QUANTIDADE	DIMENSÕES Comprimento X Largura (em metros)	ÁREA DO CÔMODO (em metros quadrados)
Cozinha	2	6,85 x 5,10	34,95 m ²
Quarto(s)	3	8,4 x 7,95	66,78 m ²
Sala	1	3,70 x 2,50	9,25 m ²
Banheiro(s)	1	2,80 x 3,30	9,24 m ²
Área de serviço			
Garagem			
Dispensa			

OBSERVAÇÕES: Se não houver alguns dos cômodos acima especificados, deixe a resposta em branco. Se houver outro cômodo que não esteja acima citado, o acrescente, com todas as informações necessárias, no quadro abaixo.

cômodos	Quantidade	Dimensões	ÁREA DO cômodo
Cozinha	2	6,85 x 5,10	34,95 m ²
Sala	1	3,70 x 2,50	9,25 m ²
Varanda	1	1,90 x 5	9,5 m ²

2) Qual é a altura das paredes de sua casa?
2,80 m

3) Qual é a distância do piso até a parte mais alta do telhado de sua casa?
4,30 m

Figura 5 – Atividade 1
Fonte: Arquivo pessoal

Ainda na Figura 5, observando a tabela da Atividade 1, os alunos colocaram a quantidade, as dimensões e os valores das áreas de cada cômodo de suas casas. Para calcular a área de cada cômodo os alunos multiplicaram suas respectivas dimensões.

5.2. SEGUNDA ATIVIDADE DIDÁTICA

Essa atividade didática teve como objetivo o planejamento e o desenho da planta baixa dos croquis feitos pelos alunos na atividade anterior. Foram necessários quatro horas-aula para a realização dessa atividade, uma vez que foram surgindo dúvidas dos alunos no decorrer das aulas. Foram mantidos os mesmos grupos da atividade anterior, os alunos foram orientados a desenvolverem suas plantas baixas de acordo com o exemplo que o professor mostrou em sala de aula.

Cada aluno, em seu grupo de trabalho, de posse de uma folha de papel A4, régua graduada, lápis, borracha e das dimensões dos cômodos fizeram o esboço da planta baixa. No desenvolvimento da atividade, foi observado que a maioria dos alunos não sabiam nem como começar, portanto o professor solicitou que os alunos que estavam conseguindo fazer a atividade ajudassem o colega. O professor orientou os alunos em suas dificuldades, mostrando como deve ser desenvolvidos os traços do desenho.

Nas figuras abaixo são mostradas algumas plantas baixa desenvolvidas pelos alunos nessa atividade.

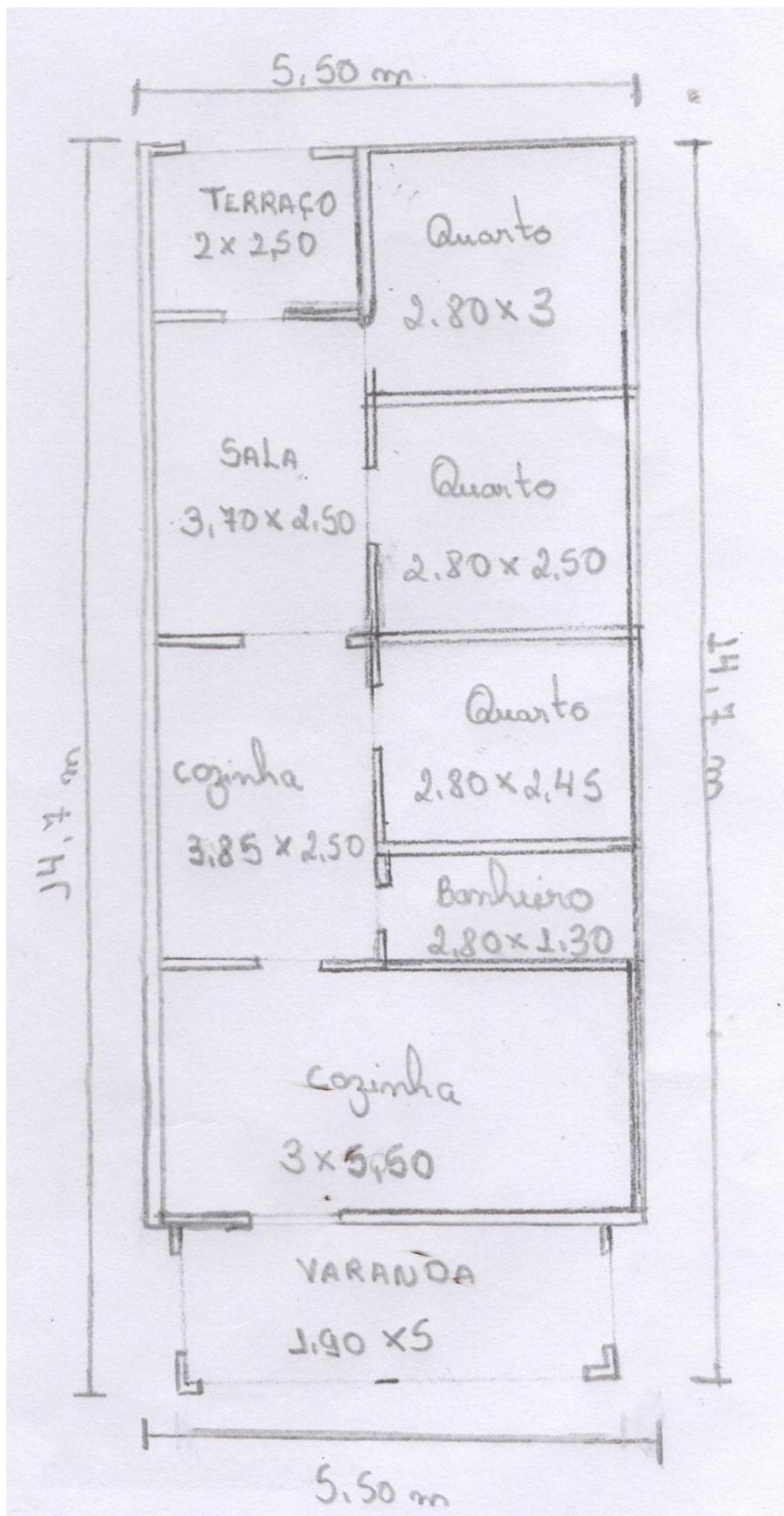


Figura 6 - Planta baixa
Fonte: Arquivo pessoal

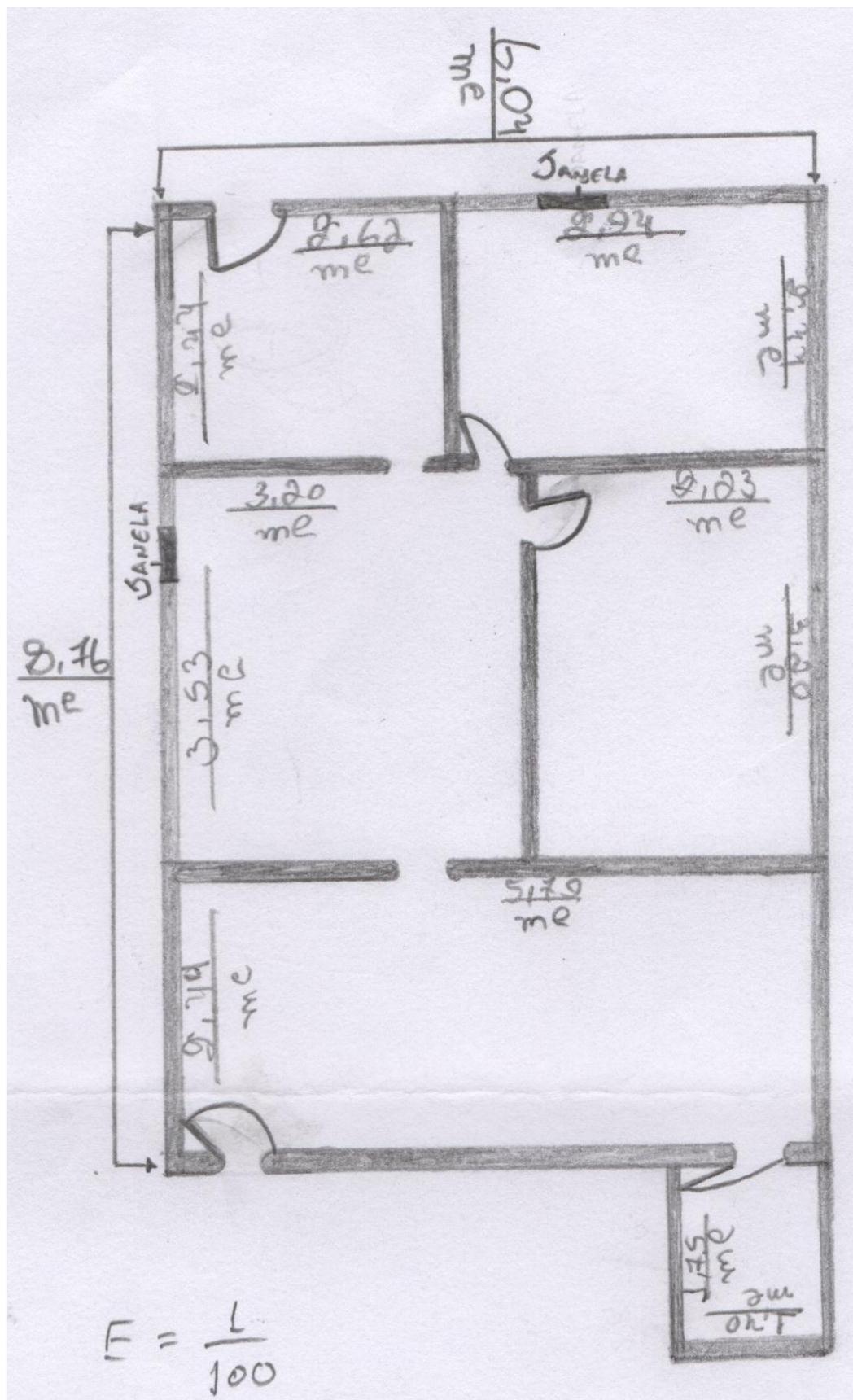


Figura 7- Planta baixa
 Fonte: Arquivo pessoal

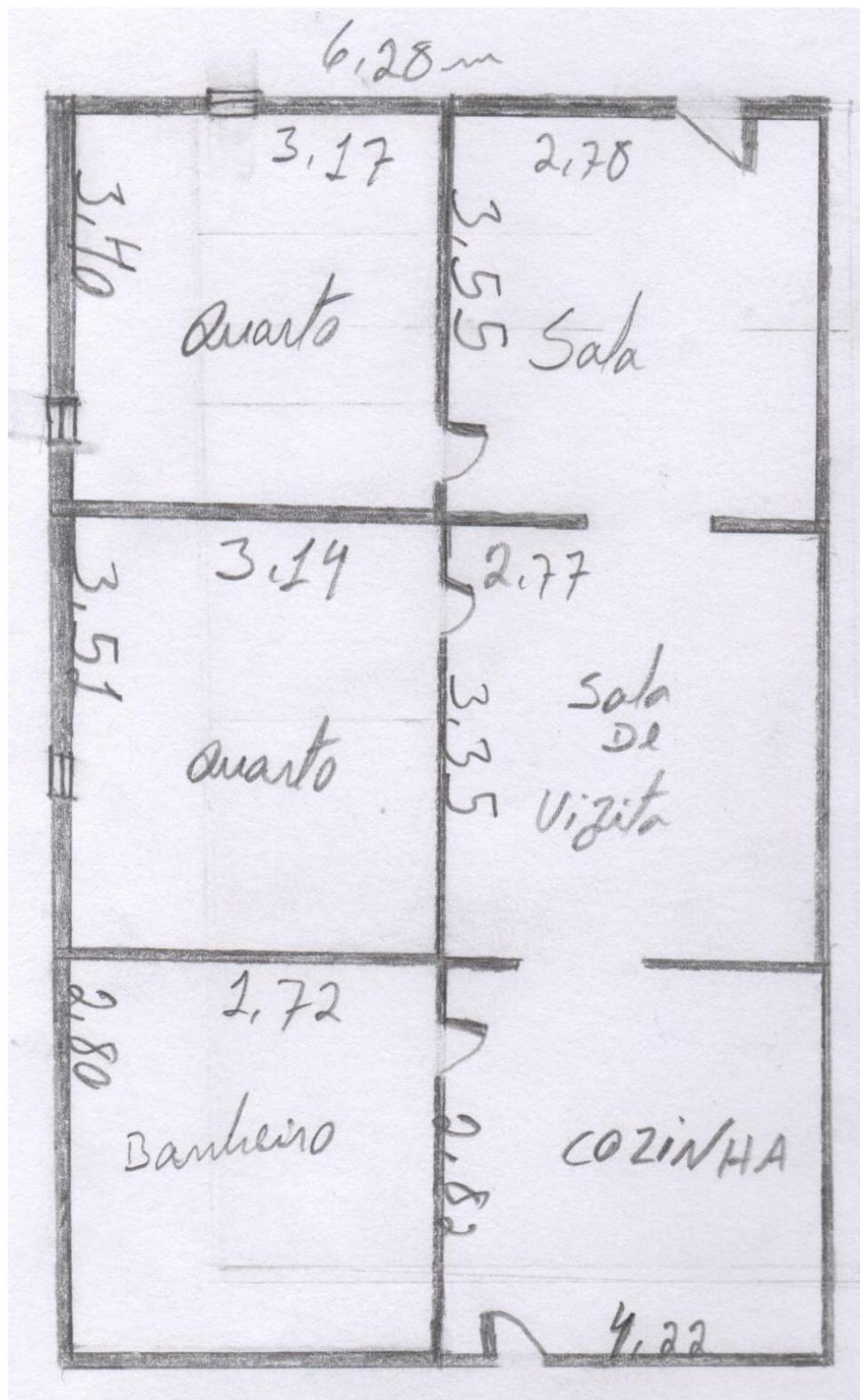


Figura 8 - Planta baixa
Fonte: Arquivo pessoal

Considerando todos os oitos desenhos realizados pelos alunos, esses foram os que ficaram mais compreensíveis, nos outros os alunos demonstraram pouca criatividade no traçado da planta baixa de suas casas. Observamos que na planta da Figura 6 o aluno não indicou a localização das janelas, no entanto os demais alunos indicaram corretamente as janelas. Na Figura 7 o aluno não indicou o que cada cômodo representava na casa, porém todos alunos indicaram as dimensões de cada cômodo.

Analisando a participação dos 9 alunos, constatamos que apenas um aluno não participou dessa atividade, inclusive não realizou também a atividade anterior. Esse aluno estava presente na primeira aula, foi observado que ele estava com muita dificuldade para compreender os procedimentos para a realização das atividades.

A Tabela 1 mostra uma avaliação qualitativa do total de desenhos apresentados ao final dessa atividade.

Tabela 1: Avaliação da segunda atividade didática

Avaliação qualitativa dos desenhos apresentados na 2ª atividade didática	Desenhos apresentados
Desenho adequado, com o uso da escala determinada	4
Desenho adequado, mas sem uso da escala determinada	2
Desenho inadequado	2
Não participou da atividade	1

Fonte: Arquivo pessoal

Analisando a Tabela 1, verificamos que a maioria dos alunos utilizaram a escala (1:100) corretamente para desenharem as plantas baixa de suas casas, isso não aconteceu na primeira atividade, onde todos os alunos não utilizaram a escala determinada pelo professor, ou seja, não utilizaram nenhuma escala para desenharem. Portanto, houve uma melhora significativa dos alunos em relação ao conceito de escala.

5.3. TERCEIRA ATIVIDADE DIDÁTICA

A terceira atividade teve como objetivo a construção de maquetes referente a plantas baixa realizadas na atividade anterior. Segundo Rodrigues (2013, p.87), “Uma maquete é a

representação geométrica, tridimensional em escala de algo em tamanho real a ser construído”.

Para a realização dessa atividade, o professor escolheu uma planta baixa de cada grupo para fazer a ampliação (Figura 8) utilizando a escala de 1:25 e posteriormente construir a maquete das plantas ampliadas. Foi escolhida a escala de 1:25, por que o tamanho final das maquetes permitiriam uma melhor visualização dos detalhes, e a confecção ficaria mais simplificada.



Figura 8 - Alunos ampliando a planta baixa
Fonte: Arquivo pessoal

Duas horas-aulas não foi suficiente para concluir a construção das maquetes, portanto, foi preciso marcar um horário com os alunos para terminar. O material utilizado para a construção das maquetes foram folha de isopor, cartolina, régua graduada, estilete, cola de isopor, tinta, calculadora, lápis e borracha. Para a ampliação das plantas baixa todas as medidas foram recalculadas, na confecção das maquetes foram surgindo dúvidas dos alunos em relação a nova escala adotada, todas as dúvidas foram sendo esclarecidas no desenvolvimento do trabalho.

Na construção dos telhados, o professor sugeriu que os alunos construísse telhados moveis para que os cômodos no interior da casa pudessem ser observados. A medida que a maquete estava sendo construída, foi explorado os diferentes conceitos matemáticos de geometria envolvido no trabalho, como por exemplo, a inclinação do telhado.

5.3.1. Desenvolvimento do Grupo 1:

Na ampliação da planta baixa (Figura 9), dos quatro alunos do grupo, apenas dois participaram da atividade, porém na construção da maquete (Figura 10) três alunos participaram. A planta baixa escolhida pelo professor para a ampliação e confecção da maquete foi bem simples, a casa tem apenas seis cômodos. A escala utilizada foi a de 1:25, a maquete ficou em um tamanho adequado não dificultando os recortes das paredes, portas e janelas. A dificuldade maior foi fazer a ampliação na escala adotada, tendo em vista que cada centímetro da planta corresponde a 25 cm da realidade, ou seja, a constante de proporcionalidade utilizada na conversão da medida real para aquela a ser utilizada na planta e na maquete era de 0,25, os alunos tiveram dificuldades para compreender essa conversão.

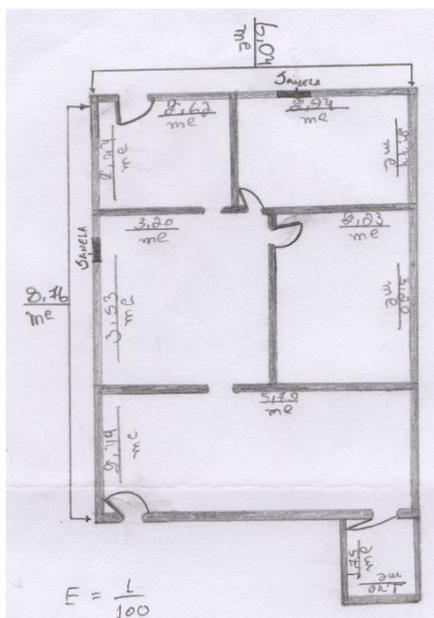


Figura 9 – Planta baixa

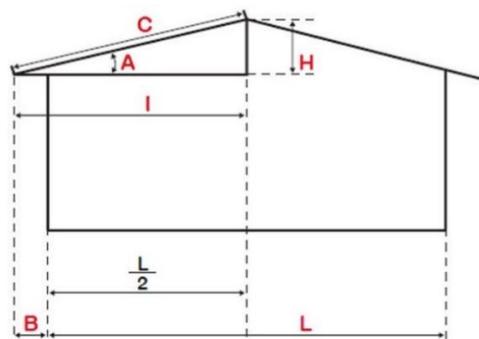
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 10 - Maquete em construção

Fonte: Arquivo pessoal

O professor mostrou aos alunos como os pedreiros calculam a inclinação do telhado, os mesmos utilizam porcentagem de inclinação para fazer o cálculo, uma vez que desconhecem o conceito de ângulo. O Cálculo da inclinação do telhado de uma casa em porcentagem é realizado da seguinte forma:



A = ÂNGULO DE INCLINAÇÃO DO TELHADO
 B = BEIRAL
 L = LARGURA DO PRÉDIO
 H = ALTURA DO PENDURAL
 C = COMPRIMENTO DA FAIXA

ÂNGULO A EM %

$$A = \frac{H}{I} \times 100 \quad C = I \times F$$

ONDE

$$I = (\text{LARGURA DO PRÉDIO} \div 2) + \text{BEIRAL}$$

ÂNGULO A - EQUIVALÊNCIA ENTRE % E GRAUS

EM (%)	EM GRAUS (°)	F FATOR/SEC
9 - 11	5°	1.0038
12 - 20	10°	1.0154
21 - 29	15°	1.0353
30 - 38	20°	1.0642
39 - 49	25°	1.1034
50 - 60	30°	1.1547

Figura 11 - Inclinação do telhado

Fonte: < <http://blogdaeternit.com.br> >

A frente da casa que foi confeccionado a maquete tem 6,04 m de largura (L=6,04), logo a largura da casa dividido por dois mais o beiral é 3,02 m (I=3,02) e a altura do pendural é 0,8 m (H=0,8). Portanto, o ângulo de inclinação em porcentagem será:

$$A = \frac{H}{I} = \frac{0,8}{3,02} \times 100 = 26,5\%$$

O que corresponde a uma inclinação de 15° de acordo com a tabela acima. Segundo os pedreiros, essa inclinação tem uma boa queda d'água, uma vez que deve ter uma inclinação mínima de 25%.



Figura 12 – Maquete concluída do grupo 1

Fonte: Arquivo pessoal

Apesar das dificuldades encontradas para construir a maquete, o resultado ficou bom como mostra a Figura 12. O telhado da casa é móvel para que os alunos observem as divisões dos cômodos e suas características geométricas.

5.3.2. Desenvolvimento do grupo 2

Esse grupo é composto de cinco alunos, porém apenas três alunos participaram efetivamente das atividades desenvolvidas. A planta baixa escolhida para fazer a ampliação é mais detalhada em relação a planta da atividade anterior, como mostra a figura 13, a casa desta atividade tem nove cômodos. A maquete foi confeccionada na mesma escala (1:25) da planta baixa ampliada, ficando em um tamanho adequando, não dificultando o recorte das paredes, portas e janelas. Os alunos desse grupo também tiveram dificuldades para entender como é realizado o cálculo para ampliar a planta baixa para posteriormente construir a maquete. Com as orientações do professor, as dúvidas foram sendo esclarecidas e no final o grupo se saiu muito bem, como ilustra a figura 14.

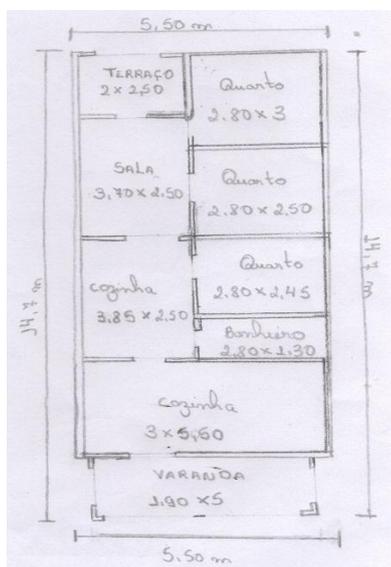


Figura 13 – Planta baixa
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 14 – Maquete concluída do grupo 2
Fonte: Arquivo pessoal

Para calcular a inclinação do telhado, os alunos utilizaram o mesmo procedimento do grupo 1, como mostra a Figura 11. O comprimento da casa tem 14,70 m ($L=14,70$), logo o comprimento da casa dividido por dois mais o beiral é 7,35 m ($I=7,35$) e a altura do pendural é 1,20 m ($H=1,20$). Logo, o ângulo de inclinação em porcentagem será:

$$A = \frac{H}{I} = \frac{1,5}{7,35} \times 100 = 20,4\%$$

Portanto, a inclinação do telhado de acordo com a tabela de equivalência entre porcentagem e graus é de 10°. Segundo os pedreiros, essa inclinação não tem uma boa queda d'água, já que a inclinação adequada não pode ser inferior a 25%.

5.4. QUARTA ATIVIDADE DIDÁTICA

Dos nove alunos da 1ª série D, apenas um não respondeu o questionário no Anexo IV, apesar de ter participado de todas as atividades anteriores, o mesmo teve que viajar para morar em outra cidade e não teve como responder o questionário. Os oito alunos que participaram desse projeto, avaliaram qualitativamente as atividades didáticas que foram desenvolvidas. Para isso, responderam um questionário avaliativo, os resultados estão na tabela 2.

Tabela 2 - Respostas apresentadas pelos alunos no questionário 4

Alternativas	a	b	c	d	Total
Nº de respostas da questão 1	0	0	0	8	8
Nº de respostas da questão 2	0	2	0	6	8
Nº de respostas da questão 3	0	6	2	X	8
Nº de respostas da questão 4	2	6	0	X	8
Nº de respostas da questão 5	2	2	4	X	8
Nº de respostas da questão 6	0	0	0	8	8

Fonte: Arquivo pessoal

Analisando a apresentação inicial do trabalho feito por meio de slides, que aborda a evolução da geometria e da construção civil, o professor observou através dos dados da tabela 2, que a participação dos alunos foi muito significativa, uma vez que todos os alunos estiveram na aula de apresentação. A aula foi diferenciada, e isso chamou atenção de todos os alunos, coisa que não acontece em aula tradicional, portanto, o uso da tecnologia é fundamental no processo de ensino aprendizagem.

Na segunda questão, dois alunos afirmaram que a geometria é interessante, porém difícil de entender, seis alunos concordam que a geometria é essencial na construção civil, uma vez que nos traz noção de espaço.

Com relação a questão três, a respeito da primeira atividade didática, onde os alunos mediram as dimensões de suas casas, destaca-se a importância da participação da família na

realização do trabalho, seis dos oitos alunos afirmaram que precisaram da ajuda dos familiares para fazer a atividade.

Na quarta questão, sobre o desenho da planta baixa, observa-se que seis alunos não acharam muito fácil, porém gostaram da atividade. O professor constatou que a maioria dos alunos apresentaram pouca noção de desenho geométrico e também muitas dificuldades em manusear os equipamentos de desenho e entender o conceito de escala.

Com relação a quinta questão, a respeito da terceira atividade didática, foi escolhido a melhor planta para ser ampliada e posteriormente confeccionar a maquete na escala de 1 para 25. O professor observou que não aconteceu uma participação efetiva de todos os alunos dos grupos, ou seja, no primeiro grupo, três dos cinco alunos participaram da atividade e no segundo grupo, dois dos quatro alunos participaram efetivamente, isso aconteceu porque parte da atividade teve que ser realizada em horário oposto a aula e dificultou a presença e participação de alguns alunos. Durante a construção das maquetes explorou-se direta ou indiretamente os variados conceitos geométricos, relacionada a área, perímetro e razão e proporção.

Na questão seis, refere-se aos bons profissionais menos instruídos da construção civil, como pedreiros, carpinteiros e marceneiros, todos os alunos que responderam a questão, reconhecem a capacidade de cálculo e visão espacial apresentada por esses profissionais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na aplicação das atividades ocorreram algumas dificuldades em relação ao desempenho dos alunos, observou-se que eles tiveram muita dificuldade para traçar o croqui de suas casas e também desenhar as plantas baixas, isso porque eles não tinham muita noção do conceito de escala, muitos não compreendiam a importância da utilização de escala.

Sobretudo, houve muita interação da turma nas atividades, principalmente na construção das maquetes, os alunos que tinham mais facilidade auxiliavam os alunos com dificuldades. Observando os resultados encontrados nessa pesquisa, fica evidenciado que o processo de ensino e aprendizado em Matemática pode ser contextualizado e envolver o cotidiano do aluno.

Esse trabalho contribuiu bastante para melhorar a forma de pensamento das aulas de matemática, já que usualmente nos deparamos com o ensino tradicional, ou seja, teoria do assunto, exemplos e posteriormente exercícios. Mesmo com as adversidades encontradas, verificamos que era possível diversificar as aulas partindo de situações práticas e contextualizadas, dessa forma se tornaria mais interessante para os alunos. Portanto, a matemática nessa perspectiva contribui para a formação de cidadãos mais conscientes de seus direitos e deveres na sociedade em vivem.

REFERENCIAS

AZEVEDO, Edith D. M. Apresentação do trabalho matemático pelo sistema montessoriano. In: Revista de Educação e Matemática, n. 3, 1979.

BRASIL, República Federativa. Parâmetros Curriculares Nacionais. Rio de Janeiro, DP&A/MEC/SEF, 1998.

CARVALHO, D. L. de: Metodologia do Ensino da Matemática. São Paulo: Cortez, 1990.

EBAH. História das Engenharias e Evolução da Engenharia Civil. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAglRMAB/historia-das-engenharias-evolucao-engenharia-civil>>. Acesso em: 20 dez. 2015.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. Zetetike, Campinas, 1995.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HARTSHOR, R.; BOREN, S. A aprendizagem experiencial da matemática: usando materiais manipuláveis. 1990.

LEIVAS, J. C. P. Imaginação, intuição e visualização: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura em matemática. 2009. 294 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

LORENZATO, S. A. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. A. (Org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MATEEDUC. Matemática e Educação.

Disponível em: <<http://mateeduc.blogspot.com.br/2012/03/primordios-da-geometria-suas-origens-na.html>>. Acesso em: 19 de dez. 2015.

PASSOS, Cármem Lúcia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática, Campinas – SP, 2006.

PIANA, M. C. A construção do perfil do assistente social no cenário educacional. In: _____. A Pesquisa de Campo. São Paulo: editora Unesp. Cultura Acadêmica, 2009.

RODRIGUES, José Donizeti. Construção civil e relações geométricas: um caminho para aprender e ensinar matemática?. Sorocaba, 2013. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de São Carlos, 2013.

SO MATEMATICA. História da geometria. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/geometria.php>>. Acesso em: 19 dez. 2015.

ANEXO I

Escola Estadual de Ensino Médio e Supletivo Dr. Tercílio Teixeira da Cruz

Tacima-PB. Data: ____/____/____. Série: 1º ano D – Ensino médio

Aluno (a): _____ Nº _____

ATIVIDADE 1**TCC: A Geometria na construção civil: Uma aplicação em sala de aula**

- 1) Preencha a tabela abaixo referente as medidas dos cômodos da casa em que mora:

CÔMODOS	QUANTIDADE	DIMENSÕES Comprimento X Largura (em metros)	ÁREA DO CÔMODO (em metros quadrados)
Cozinha			
Quarto(s)			
Sala			
Banheiro(s)			
Área de serviço			
Garagem			
Dispensa			

OBSERVAÇÕES: Se não houver alguns dos cômodos acima especificados, deixe a resposta em branco. Se houver outro cômodo que não esteja acima citado, o acrescente, com todas as informações necessárias, no quadro abaixo.

- 1) Qual é a altura das paredes de sua casa?
- 2) Qual é a distância do piso até a parte mais alta do telhado de sua casa?
- 3) Desenhe a planta baixa de sua casa na escala 1cm:100cm.

ANEXO II

Escola Estadual de Ensino Médio e Supletivo Dr. Tercílio Teixeira da Cruz

Tacima-PB. Data: ____/____/____. Série: 1º ano D – Ensino médio

Aluno (a): _____ Nº _____

ATIVIDADE 2

TCC: A Geometria na construção civil: Uma aplicação em sala de aula

Planejamento e desenho da planta baixa

Para a realização dessa atividade, vocês alunos devem se reunir com seus respectivos grupos formados de cinco e quatro alunos. Utilizando-se de uma folha de papel A4 entregue pelo professor a cada membro do grupo, de régua graduada, lápis e borracha, cada aluno irá sobre a orientação do professor, desenhar um esboço da planta baixa de sua casa, a qual deverá contemplar todas as dimensões.

1. Desenho da planta baixa na escala 1 para 100.

ANEXO III

Escola Estadual de Ensino Médio e Supletivo Dr. Tercílio Teixeira da Cruz

Tacima-PB. Data: ____/____/____. Série: 1º ano D – Ensino médio

Aluno (a): _____ N° _____

ATIVIDADE 3

TCC: A Geometria na construção civil: Uma aplicação em sala de aula

Ampliação da planta baixa e a construção de sua respectiva maquete

Para a realização dessa atividade, o professor vai analisar os melhores trabalhos realizados na atividade 2. Após a escolha da planta baixa, cada grupo, utilizando a folha de cartolina fará o desenho ampliado desta planta dentro das medidas definidas na planta escolhida, utilizando a escala de 1 para 25.

Depois que ampliar a planta baixa, cada grupo vai construir sua respectiva maquete mantendo a mesma escala utilizada na ampliação.

ANEXO IV

Escola Estadual de Ensino Médio e Supletivo Dr. Tercílio Teixeira da Cruz

Tacima-PB. Data: ____/____/____. Série: 1º ano D – Ensino médio

Aluno (a): _____ N° _____

ATIVIDADE 4**Questionário avaliativo sobre o trabalho de pesquisa realizado**

Marque com X as alternativas que julgar mais adequadas.

1. Analisando a apresentação do projeto feito pelo professor destacando a história e evolução da construção civil através da utilização da Matemática como ferramenta essencial ao longo dos anos, como aluno concluo que:
 - a) O professor não soube expor o que realmente queria com tal apresentação.
 - b) A apresentação foi razoável, pois tornou a aula menos estressante.
 - c) A apresentação foi boa, pois o professor explicou muito bem o que precisávamos saber.
 - d) A apresentação foi excelente, pois ficou muito clara a necessidade da Matemática em nossas vidas.

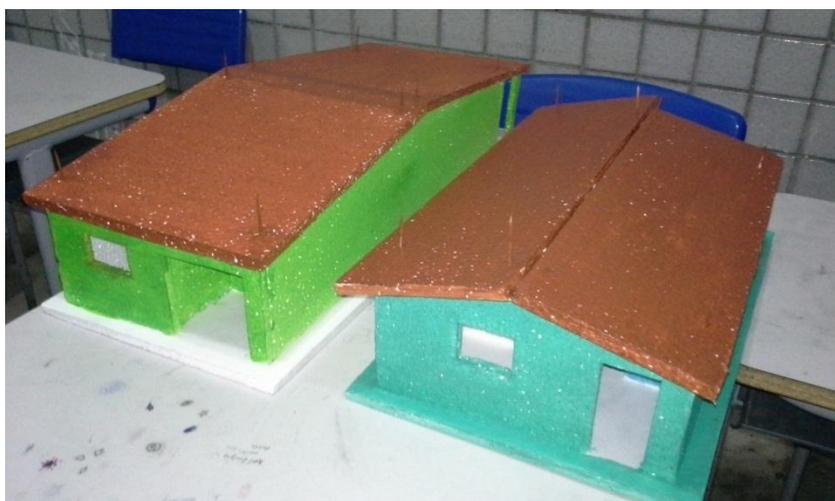
2. Através desta apresentação, como aluno concluo que em especial a Geometria:
 - a) Não serve para nada interessante; serve apenas para nos trazer fórmulas e nos deixar confusos.
 - b) É interessante, porém a maneira que ela foi transmitida faz com se torne muito difícil.
 - c) Usamos em nossa vida, porém não me interesso pela sua utilidade.
 - d) É muito utilizada, nos traz a noção de espaço e é essencial na construção de nossa casa, por exemplo.

3. Na Atividade 1, na qual medimos as dimensões dos cômodos da casa onde moramos e destacamos dimensões e áreas apresentadas em cada um deles e ainda estabelecemos a medida da altura do teto interior e exterior, posso dizer que:
 - a) Foi muito trabalhosa, tendo em vista que não possuía equipamento adequado para efetuar as medidas.
 - b) Só consegui realizar a atividade porque obtive ajuda de alguém de minha família.
 - c) Não precisei de ajuda, pois foi muito fácil.

4. Quanto ao desenho da planta da minha casa:
 - a) Foi fácil de desenhar, porém a definição e a utilização de escala dificultaram um pouco.
 - b) Não foi muito fácil, porém gostei de aprender a fazer.

- c) Foi difícil e muito trabalhoso, espero não precisar mais fazer este tipo de trabalho.
5. Na atividade 3, cada grupo escolheu a melhor planta da atividade e a ampliou na escala de 1 para 25. Depois, durante a construção da maquete, a escala aplicada no plano passou a ser utilizada no espaço. Como aluno, posso dizer que:
- a) Não participei, não levo jeito para este tipo de trabalho, mas achei bastante interessante.
 - b) Foi muito interessante ver nossa ideia se tornar realidade.
 - c) Deu trabalho, mas valeu à pena, o resultado ficou muito bom.
6. Sobre os bons profissionais menos instruídos da construção civil, como pedreiros, carpinteiros e marceneiros, por exemplo, podemos dizer que eles:
- a) São pessoas que não estudaram e não possuem conhecimento, portanto devem trabalhar no serviço pesado.
 - b) São profissionais que usam um pouco de Matemática, mas nada muito significativo.
 - c) São profissionais com uma boa capacidade de cálculo e uma boa noção de espaço.
 - d) São profissionais altamente competentes e possuem capacidade de cálculo e noção de espaço extremamente apuradas, melhorando de acordo com a Matemática muitas vezes utilizada por eles.

ANEXO V



ANEXO VI

