

NATHÁLIA MELO DO BEM VASCONCELOS

ABORDAGEM PRÁTICA DOS CONCEITOS
DE ÁREA E PERÍMETRO A PARTIR DA
PLANTA BAIXA DE UMA ESCOLA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

MAIO DE 2019

NATHÁLIA MELO DO BEM VASCONCELOS

ABORDAGEM PRÁTICA DOS CONCEITOS DE
ÁREA E PERÍMETRO A PARTIR DA PLANTA
BAIXA DE UMA ESCOLA

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática.”

Orientador: Prof. Rigoberto Gregório Sanabria Castro

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

DARCY RIBEIRO - UENF
CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ

MAIO DE 2019

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pela autora.

V331

Vasconcelos, Nathalia Melo do Bem.

ABORDAGEM PRÁTICA DOS CONCEITOS DE ÁREA E PERÍMETRO A PARTIR DA PLANTA BAIXA DE UMA ESCOLA / Nathalia Melo do Bem Vasconcelos. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2019.

145 f. : il.

Inclui bibliografia.

Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciência e Tecnologia, 2019.

Orientador: Rigoberto Gregorio Sanabria Castro.

1. O ENSINO DA GEOMETRIA. 2. ÁREA E PERÍMETRO. 3. PLANTA BAIXA DE UMA ESCOLA. 4. ENSINO FUNDAMENTAL. 5. ATIVIDADES PRÁTICAS. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 510

NATHÁLIA MELO DO BEM VASCONCELOS

ABORDAGEM PRÁTICA DOS CONCEITOS DE
ÁREA E PERÍMETRO A PARTIR DA PLANTA
BAIXA DE UMA ESCOLA

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Matemática.”

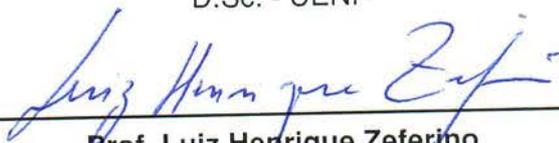
Aprovada em 21 de Maio de 2019.



Profª. Silvia Cristina Freitas Batista
D.Sc. - IFFluminense



Prof. Oscar Alfredo Paz La Torre
D.Sc. - UENF



Prof. Luiz Henrique Zeferino
D.Sc. - UENF



Prof. Rigoberto Gregório Sanabria Castro
D.Sc. - UENF
(ORIENTADOR)

A Deus, a minha família e ao meu esposo Junio que sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis da minha vida.

Agradecimentos

A Deus, meu mestre e Senhor, por me conceder sabedoria e serenidade para vivenciar de forma proveitosa mais essa etapa da minha vida. Por sempre renovar suas bênçãos e me sustentar debaixo de Suas asas.

Aos meus pais, Evando e Maria Lúcia, à minha irmã Aline e ao meu cunhado Lukas, que sempre acreditaram e me apoiaram. Ao meu excelente e maravilhoso esposo, Junio, pelo seu amor incondicional e por todo suporte e paciência dedicados a mim durante o tempo do curso; e pela ajuda e correção deste trabalho. Sua determinação, amor e sinceridade sempre será exemplo pra mim! Às minha "filhas" Minnesota e Nebraska, fiéis companheiras nos dias e noites de estudos e desenvolvimento dessa dissertação. Aos meus cunhados Danila e Wesley, por me darem um quarto, café da manhã e apoio de sempre. Aos meus cunhados Sara e Sandro e meus sogros Maria e Celso que sempre torceram por mim. Às minha primas Mônica, Júlia e Larissa e a todos os meus amigos que entenderam minha falta e estavam torcendo por mim. Ao meu primo Eric, que me ajudou neste trabalho.

Ao meu orientador Rigoberto, por me liderar nesta pesquisa contribuindo de forma grandiosa para meu crescimento acadêmico e pessoal, pela dedicação, paciência e conselhos. À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro e aos meus professores do PROFMAT: Paulo, Mikhail (In memoriam), Geraldo, Elba, Oscar, Ausberto e Nelson, por partilharem seus conhecimentos. A todos os meus colegas de curso, principalmente aos membros do "outro grupo", que estavam sempre presentes e prontos a ajudar. Em especial ao Danilo, Rafaela e Cíntia, sempre me apoiando e incentivando.

Agradeço à Sociedade Brasileira de Matemática, por possibilitar esse período de estudos e desenvolvimento profissional. Ao PROFMAT, por possibilitar estes anos de estudo e aprendizagem.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

E a todos aqueles que colaboraram de alguma forma para a realização deste trabalho. Muito Obrigada!

“Seja a mudança que você quer ver no mundo.”

Mahatma Gandhi

Resumo

Considerando as dificuldades encontradas no ensino e na aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental, a presente pesquisa teve por objetivo investigar os conceitos de área e perímetro por meio de uma proposta de atividades, demonstrando de forma prática tais conceitos por meio do desenvolvimento da planta baixa (croqui) de uma escola, permitindo aos alunos a compreensão da importância desses conteúdos em seu cotidiano. A atividade foi realizada em duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando recursos didáticos diferenciados e atividades práticas. Para que fosse possível verificar as habilidades geométricas dos sujeitos da pesquisa foi aplicado um pré-teste, a fim de diagnosticar o conhecimento dos sujeitos em relação aos conteúdos; e, a fim de alcançar o objetivo do presente trabalho, foi realizada uma sequência didática. Esta incluía uma proposta de atividades, no intuito de demonstrar, de forma prática, os conceitos de área e perímetro aos discentes. Estes realizaram as medições de todos os ambientes dos três pavimentos da escola em que estudam e, em seguida, desenvolveram a planta baixa (croqui) dos pavimentos da escola. A sequência didática foi aplicada entre os meses de agosto e novembro de 2018 em uma escola pública localizada na cidade de Muriaé/MG. A análise da sequência didática foi feita a partir do objetivo que cada atividade propunha. Por meio dos resultados foi possível constatar que o uso de atividades práticas de medições e elaborações de plantas baixas é um recurso que pode facilitar e tornar significativa a aprendizagem dos conceitos de área e perímetro, estimulando a participação dos alunos nas atividades e favorecendo o conhecimento de forma considerável, relacionando o aprendizado à vida cotidiana dos discentes, que dessa forma podem aprender os conteúdos de forma mais efetiva.

Palavras-chaves: Geometria, Área, Perímetro, Planta Baixa, Atividades Práticas.

Abstract

Considering the known difficulties on teaching and learning Geometry at Elementary School, the present research had as objective to teach the basic concepts of area and perimeter through an activity proposal, demonstrating in a practical form the bespoken concepts, using the development of a floor plan (sketch) of a school, allowing the students the comprehension of content importance at their daily life. The activity took place at two classes from the Elementary School 6° year, using differentiated educational resources and practical activities. To make it possible to check the geometric abilities and from the research subjects, a placement test was applied, in order to determine the knowledge from subjects in relation to the content, and, in order to achieve the objectives from current paper, a didactic sequence was made. That include an activities proposal, in order to demonstrate, in a practical way, the area and perimeter concepts to the learners. These could perform measurements from all schoolrooms, from the three existing floors. The didactic sequence was applied between August and November 2018 at a public school located Muriaé – MG city. The didactic sequence analysis was executed taking in consideration the objective proposed by each activity. Using the results it was possible to confirm the usage of practical activities of measurement and floor plan (sketch) elaboration as a resource to ease the teaching of area perimeter teaching, and make it more significant, that way stimulating the students engagement at activities and supporting knowledge in a considerable way, relating learnings to the daily life of learners, who could that way learn content in a more effective way.

Key-words: Geometry, Area, Perimeter, Floor Plan, Practical Activities.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Trecho do Papiro de Moscou, 1850a.C	25
Figura 2 – Trecho do Papiro Rhind, 1650 a.C	25
Figura 3 – Placa Babilônica YBC 7289	26
Figura 4 – Comparação, medição ou estimativa de medida relativa a alguma grandeza.	41
Figura 5 – Medidas de Polegada, Pé e Jardas	43
Figura 6 – Instrumentos de Medições	47
Figura 7 – Área do Quadrado	50
Figura 8 – Área do Retângulo	50
Figura 9 – Corte que dá origem a Planta Baixa	51
Figura 10 – Planta Baixa de uma Casa	52
Figura 11 – Resposta do Sujeito C2 para a Questão 1	59
Figura 12 – Resposta do Sujeito C13 para a Questão 1	59
Figura 13 – Resposta do Sujeito F5 para a Questão 2	60
Figura 14 – Resposta do Sujeito C17 para a Questão 2	60
Figura 15 – Resposta do Sujeito F7 para a Questão 3 e 4	60
Figura 16 – Resposta do Sujeito C1 para a Questão 3 e 4	61
Figura 17 – Resposta do Sujeito F15 para a Questão 5	61
Figura 18 – Resposta do Sujeito F16 para a Questão 6	62
Figura 19 – Resposta do Sujeito C26 para a Questão 7	63
Figura 20 – Resposta do Sujeito F11 para a Questão 10	64
Figura 21 – Resposta da Dupla C14 para a Questão 1 da Atividade 1	75
Figura 22 – Resposta da Dupla F1 para as Questões 1 e 2 da Atividade 1	76
Figura 23 – Orientação para a resolução da Questão 3 da atividade 1	77
Figura 24 – Resposta da Dupla C12 para a Questão 3 da Atividade 1	77
Figura 25 – Resposta da Dupla F7 para a Questão 3 da Atividade 1	78
Figura 26 – Resposta da Dupla C8 para a Questão 4 da Atividade 1	79
Figura 27 – Resposta da Dupla F4 para a Questão 4 da Atividade 1	79
Figura 28 – Avaliação da Atividade 1 feita pela dupla C3	80
Figura 29 – Resposta do Aluno C13 para a Questão A da Atividade 2	82
Figura 30 – Resposta dos Aluno F3 para o item A da Atividade 2	83
Figura 31 – Resposta dos Aluno F23 para o item B da Atividade 2	84

Figura 32 – Avaliação da Atividade 2 feita pelo aluno F12	85
Figura 33 – Foto do grupo C2 realizando as medições do piso da sala de aula	86
Figura 34 – Foto do grupo F4 realizando a medição da altura da sala de aula	87
Figura 35 – Foto dos alunos realizando a medição da porta, janelas e básculas	88
Figura 36 – Resposta do Grupo F2 para a Atividade 3	90
Figura 37 – Avaliação da Atividade 3 feita pelo grupo F5	91
Figura 38 – Respostas para o primeiro tópico do item (A) da Atividade 4	92
Figura 39 – Respostas para o segundo tópico do item (A) da Atividade 4	92
Figura 40 – Resposta do Aluno F15 para o item (A) da Atividade 4	93
Figura 41 – Respostas dos Alunos C26 e C28 para o item (B) da Atividade 4	94
Figura 42 – Resposta do Aluno F1 para a Atividade 4	94
Figura 43 – Respostas dos Alunos C20 e F14 para Questão Improvisada	96
Figura 44 – Avaliação da Atividade 4 feita pelos alunos C7 e F9	97
Figura 45 – Escola onde a pesquisa foi realizada	98
Figura 46 – Foto dos alunos realizando as medições do 3º pavimento	100
Figura 47 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento	101
Figura 48 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento	102
Figura 49 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento	103
Figura 50 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento	104
Figura 51 – Foto dos alunos realizando as medições do 2º Pavimento	106
Figura 52 – Avaliação da Atividade Prática: Medições feita pelos alunos C2 e F10	107
Figura 53 – Planta Baixa - 3º Pavimento	109
Figura 54 – Planta Baixa - 2º Pavimento	110
Figura 55 – Planta Baixa - 1º Pavimento	112
Figura 56 – Resposta das Duplas C1 e F2 para a Questão 1	114
Figura 57 – Resposta da Dupla C3 para a Questão 1 e 2	114
Figura 58 – Resposta das Duplas C5, F9 e F12 para a Questão 6	116
Figura 59 – Resposta das Duplas C5, F3, C7 e C11 para a Questão 7	117

Lista de tabelas

Tabela 1 – Análise do pré-teste do 6°C e 6°F	58
Tabela 2 – Análise do pós-teste do 6°C e 6°F	118
Tabela 3 – Índice de acertos no pré e pós-teste	119

Lista de quadros

Quadro 1 – Conteúdos e Descritores unificado por Bimestre	37
Quadro 2 – Conteúdos e Descritores unificado por Bimestre	38
Quadro 3 – Conteúdos e Descritores unificado por Bimestre	38
Quadro 4 – Múltiplos e Submúltiplos do Metro	45
Quadro 5 – Cronograma da aplicação da sequência didática	65
Quadro 6 – Medidas feitas pelos alunos do 6°C e 6°F referente a atividade 3	89
Quadro 7 – Divisão dos alunos para os encontros da atividade prática	98

Lista de abreviaturas e siglas

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
MG	Minas Gerais
EJA	Educação para Jovens e Adultos
EVA	Etileno Acetato de Vinila
YBC	Yale Babylonian Collection
m	Metros
u.a.	Unidade de área
SMD	Sistema Métrico Decimal
SI	Sistema Internacional de Unidades
CGPM	Conferência Geral de Pesos e Medidas
BWC	Bathroom Water Closet

Sumário

Introdução	17
1 O ENSINO DA GEOMETRIA	23
1.1 Aspectos Históricos da Geometria	23
1.1.1 Os Geômetras Egípcios e Babilônicos	24
1.1.2 Os Geômetras Gregos	26
1.1.3 A Geometria na China e na Índia	28
1.1.4 A Geometria dos Árabes	29
1.1.5 A Geometria na Europa	29
1.2 A Geometria associada à Arquitetura e Engenharia	30
1.3 O Ensino da Geometria no Brasil nos séculos XX e XXI	31
1.4 Atividades Práticas e Recursos Didáticos	34
2 CONTEÚDOS E DESCRITORES: GEOMETRIA 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	37
2.1 Espaço e Forma	39
2.2 Grandezas e Medidas	40
2.2.1 Medida de comprimento	42
2.2.2 Sistema Métrico Decimal (SMD) e Sistema Internacional de Unidades (SI)	44
2.2.3 Instrumentos de Medidas	46
2.3 Perímetro e Área	47
2.3.1 Área do Retângulo e do Quadrado	49
2.3.2 Perímetro do Retângulo e do Quadrado	50
2.4 Planta Baixa	51
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	54
3.1 Preparação da Pesquisa	55
3.1.1 Revisão bibliográfica	56
3.1.2 O Contexto da Pesquisa	56
3.1.3 Caracterização dos sujeitos	57
3.2 A elaboração e a aplicação do pré-teste	57
3.3 A elaboração da sequência didática	64
3.3.1 Aula Expositiva	65
3.3.2 Atividades (1 a 4)	66
3.3.2.1 Atividade 1: CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS (Apêndice B)	66

3.3.2.2	Atividade 2: ÁREA DOS AMBIENTES (Apêndice C)	67
3.3.2.3	Atividade 3 – MEDIDAS DA SALA DE AULA (Apêndice D)	67
3.3.2.4	Atividade 4: REPRESENTANDO AMBIENTES (Apêndice E)	68
3.3.3	Atividade Prática: Medições	69
3.3.4	Atividade Prática: Planta Baixa	70
3.3.5	Atividade Planta da Escola	70
3.3.6	Pós-teste	71
4	SEQUÊNCIA DIDÁTICA E ANÁLISE DE DADOS	73
4.1	Atividades (1 a 4)	73
4.1.1	A Atividade 1	73
4.1.2	Avaliação da Atividade 1	80
4.1.3	A Atividade 2	80
4.1.4	Avaliação da Atividade 2	82
4.1.5	A Atividade 3	85
4.1.6	Avaliação da Atividade 3	89
4.1.7	A Atividade 4	91
4.1.8	Avaliação da Atividade 4	95
4.2	Atividade Prática: Medições	97
4.2.1	Medição do 3º Pavimento	99
4.2.1.1	Primeiro Encontro	99
4.2.2	Medição do 1º Pavimento	100
4.2.2.1	Segundo Encontro	100
4.2.2.2	Terceiro Encontro	102
4.2.2.3	Quarto Encontro	104
4.2.3	Medição do 2º Pavimento	105
4.2.3.1	Quinto Encontro	105
4.2.4	Avaliação da Atividade Prática: Medições	106
4.3	Atividade Prática: Planta Baixa	108
4.3.1	Avaliação da Atividade Prática: Planta Baixa	111
4.4	Atividades Planta da Escola	113
4.4.1	Avaliação da Atividade Planta da Escola	115
4.5	Pós-teste	117
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
	REFERÊNCIAS	123

APÊNDICES		128
APÊNDICE A	– PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	129
A.1	PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE	130
APÊNDICE B	– ATIVIDADE 1 - CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS	133
B.1	CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS	134
APÊNDICE C	– ATIVIDADE 2 - ÁREA DOS AMBIENTES	135
C.1	ATIVIDADE 2 - ÁREA DOS AMBIENTES	136
APÊNDICE D	– ATIVIDADE 3 - MEDIDAS DA SALA DE AULA	138
D.1	ATIVIDADE 3 - MEDIDAS DA SALA DE AULA	139
APÊNDICE E	– ATIVIDADE 4- REPRESENTANDO AMBIENTES	140
E.1	ATIVIDADE 4 - REPRESENTANDO AMBIENTES	141
APÊNDICE F	– ATIVIDADE - PLANTA DA ESCOLA	142
F.1	ATIVIDADE - PLANTA DA ESCOLA	143
APÊNDICE G	– AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA	144
G.1	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA	145

Introdução

Neste mundo pós-moderno, com a globalização e a evolução tecnológica, as mudanças ao nosso redor têm ocorrido de forma veloz e impactante. Na área da educação isto não é diferente, todas essas transformações e evoluções levam o docente a estar se atualizando para adaptar-se a essas modernidades. Ao longo dos anos, é possível notar essas variações no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, contudo, nem sempre isso acontece, mesmo as gerações tecnológicas estando num processo de transformação avançado, em muitos casos os professores não conseguem acompanhar tais transformações (FRANZIN, 2018). Para Fonseca (2014), a disciplina de matemática continua sendo a vilã entre as áreas do conhecimento, mesmo com os esforços que vem ocorrendo nos últimos anos no sentido de melhorar o ensino da disciplina, ela é ainda a responsável pelos altos índices de reprovação dos alunos. Em um cenário como este é necessário buscar alternativas diferenciadas e atrativas para minimizar essas dificuldades a respeito do ensino-aprendizagem da matemática.

A responsabilidade e a importância de um ensino contextualizado da disciplina nas escolas são pontos essenciais para se alcançar uma educação de qualidade. Nesse sentido, o planejamento das aulas é de suma importância para o alcance dos objetivos educacionais e, por vezes, tratado com desinteresse. No que tange esse tema, de acordo com os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN):

Ao construir o planejamento, é preciso estabelecer os objetivos que se deseja alcançar, selecionar os conteúdos a serem trabalhados, planejar as articulações entre os conteúdos, propor as situações-problema que irão desencadear-los. É importante que as conexões traçadas estejam em consonância com os eixos temáticos das outras áreas do currículo e também com os temas transversais. (BRASIL, 1998, p.138).

A capacidade de desenvolver um trabalho em sala de aula de forma competente é um dos aspectos que influencia na obtenção de bons resultados no ensino, na geração de motivação nos alunos e no diagnóstico de dificuldades, seja de relacionamento em sala de aula ou de aprendizagem discente. Além disso, um bom planejamento possibilita ainda maior qualidade na compreensão de conteúdos por parte dos alunos. Planejar é determinar as estratégias que deverão ser utilizadas para resolver problemas referentes

à aprendizagem, ao tempo, à estrutura e forma que irá adotar (práticas que melhor se aplicarão) e à avaliação dos resultados dos trabalhos (BIEMBENGUT et al., 1997).

A Geometria é uma das áreas da Matemática. Nela se estudam as formas dos objetos presentes na natureza e as propriedades dessas formas. Ela está presente em diversas situações do cotidiano das pessoas, sendo apresentada de variadas formas, como na natureza, nos objetos, nas construções etc. De acordo com Schallenberger et al. (2017, p.08), “a Geometria é um ramo da Matemática que permite reconhecer as formas planas e espaciais existentes em nossa volta, permitindo analisar e estabelecer noções de Área e Volume, para objetos em questão, a partir das dimensões apresentadas neles”.

Conforme consta nos PCN:

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. (BRASIL, 1998, p.51).

Dados da Prova Brasil (2017)¹, indicam que entre os alunos de escolas públicas, municipais e estaduais, houve um crescimento no número de alunos que obtiveram rendimento adequado nas provas, porém ainda não se atingiu o nível esperado, que é de 70% para 2022. Em 2013, o índice de alunos que atingiram o nível adequado foi de 35%, em 2015 foi de 39% e, em 2017, 44% dos alunos do 5º ano demonstraram que aprenderam o adequado na competência de resolução de problemas matemáticos. No ano de 2017, 16% dos alunos do 9º ano atingiram o nível de adequado, demonstrando aumento se comparado aos anos de 2013 e 2015, nos quais o número de alunos que atingiu o nível de adequado foi, respectivamente, 11% e 14%. Mas o foco do presente trabalho não é avaliar se essas provas avaliam, ou não, a educação no Brasil, mas sim refletir sobre a necessidade de melhora no ensino e aprendizagem da disciplina, principalmente no que diz respeito ao ensino da geometria.

Ao se fazer um levantamento sobre as questões da área de Matemática da Prova Brasil, percebe-se que a Geometria está presente como um dos componentes específicos da área. Na prova de Matemática, são avaliadas as habilidades de resolver problemas em quatro áreas temáticas: espaço e forma, números e operações, grandezas e medidas e tratamento da informação. Os descritores, referentes ao presente estudo, que são cobrados nas provas do 5º e 9º ano, são identificados abaixo:

- Espaço e forma:

¹ avaliação para diagnóstico desenvolvidas pelo Inep/MEC e têm o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro – os testes são aplicados no 5º e 9º ano do ensino fundamental e 3º do ensino médio.

D1: Identificar a localização e movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas (5º e 9º ano).

D5: Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; (5º e 9º ano).

- Grandezas e medidas:

D6: Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não (5º ano).

D7: Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm (5º ano).

D11: Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas (5º ano).

D12: Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas (9º ano).

D13: Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas (9º ano).

D15: Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida. (9º ano).

A intenção, ao mostrar os itens do 5º ano e do 9º ano, é apresentar um panorama daquilo que os alunos já estudaram anteriormente e do que irão estudar futuramente. De acordo com as orientações curriculares nacionais:

O estudo de temas da unidade de conhecimento Geometria precisa ser visto como continuação e consolidação das aprendizagens anteriores, em especial em relação às construções geométricas com uso de materiais de desenho e/ou de tecnologias digitais e à compreensão de características e propriedades das figuras geométricas e seus usos em diversas áreas do conhecimento, como Artes, Arquitetura, Engenharia. (BRASIL, 2016, p.403).

Conforme Lorenzato (1995), dentre as diversas áreas da Matemática, o ensino da Geometria é o que menos se dá importância nas salas de aula, e seu processo de ensino e aprendizado é problemático. Ainda conforme o autor, em relação à omissão geométrica:

São inúmeras as causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas. A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos. (LORENZATO, 1995, p.03).

Este trabalho é, então, motivado por um questionamento da pesquisadora, a fim de responder a seguinte questão: “O uso de atividades práticas de medições e elaborações

de plantas baixas podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem da Geometria para alunos do 6º ano do ensino fundamental?”

O objetivo geral do presente trabalho é investigar os conceitos de área e perímetro por meio de uma proposta de atividades, que busca demonstrar de forma prática tais conceitos por meio do desenvolvimento da planta baixa (croqui) de uma escola, permitindo aos alunos a compreensão da importância desses conteúdos em seu cotidiano. A ideia é fazer com que eles possam associar a geometria com a arquitetura e a engenharia, por exemplo.

A fim de alcançar o objetivo geral desse estudo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Diagnosticar as dificuldades e habilidades geométricas dos alunos do 6º ano do ensino fundamental;
- Apresentar os conceitos de área e perímetro relacionados ao cotidiano dos alunos;
- Desenvolver, por meio de recursos práticos, uma proposta de ensino-aprendizagem, utilizando os conceitos da Geometria;
- Analisar se o uso dos recursos práticos/pedagógicos utilizados pelo professor favorece os processos de ensino e aprendizagem.

Conteúdos como área e perímetro de figuras estão no planejamento da disciplina de matemática para alunos do 6º ano do ensino fundamental. A proposta do presente estudo foi realizar atividades diferenciadas para o ensino da geometria com alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública. Foi realizada uma atividade prática de medidas e de elaboração de uma planta baixa (croqui) da escola, relacionando conceitos de área e perímetro, tendo como base a edificação da própria Escola na qual leciona a pesquisadora. Para facilitar a compreensão dos conceitos de forma mais concreta, e assim minimizar as dificuldades existentes, Cunha (2009, p.03) afirma que “o uso do material concreto propicia a realização de um trabalho investigativo promovido pela manipulação dos objetos, além de representar fielmente o espaço tridimensional aproximando o estudo de situações do mundo real”.

Ainda segundo o autor,

Alguns recursos e estratégias podem ser utilizados para mediar o trabalho de passagem dos objetos do mundo físico para suas representações simbólicas ou vice-versa, e, ainda, para auxiliar os alunos a pensar na maneira como eles interagem e interpretam as diferentes situações geométricas. (CUNHA, 2009, p.22).

O presente estudo foi motivado pelo desejo da pesquisadora de encontrar formas diferenciadas de trabalho, dentro e fora da sala de aula, que sejam capazes de aprimorar o trabalho do docente e estimular o aprendizado dos discentes em relação à geometria, relacionando-a com outras áreas de atuação. Desta forma, os alunos poderão despertar seu interesse por atividades da disciplina por meio de conceitos relacionados a sua realidade de vida.

Alguns outros estudos nortearam-se numa mesma perspectiva às que incentivam esta pesquisa. São trabalhos semelhantes, que abordaram o mesmo tema, mas em perspectivas diferentes. Dentre eles destacam-se as seguintes dissertações: (i) “Desenvolvendo os conceitos de perímetro e de área no ensino fundamental”, de [Domingos \(2013\)](#): inclui experimentos com o geoplano e materiais confeccionados com EVA para auxiliar na compreensão dos conceitos e na resolução de problemas propostos relacionados a área e perímetro, aplicado no 6º ano do ensino fundamental; (ii) “Uma maneira dinâmica de aprender área e perímetro de figuras planas a partir de situações concretas e lúdicas”, de [Teixeira \(2018\)](#): a proposta didática elaborada pela autora utilizou material concreto e lúdico, no ensino fundamental e médio, e trabalhou área e perímetro fazendo medições em carteiras para calcular os gastos para reformá-las, e também medições nas paredes da sala, corredores, janelas e portas, calculando assim o custo para pintar esses locais; (iii) “Um estudo de caso sobre uma possibilidade para o ensino de matemática na EJA juvenilizada”, de [Anjos \(2014\)](#): a proposta foi trabalhada com os alunos da EJA - etapa 3 (corresponde ao 6º ano do ensino fundamental) - e propõe uma série de atividades que visam a construção dos conceitos sobre perímetro e área utilizando plantas baixas de casas, e as atividades foram relacionadas ao cotidiano dos discentes; (iv) “O ensino da matemática em diálogo com o esporte: uma proposta de intervenção por meio da modelagem matemática”, de [Vieira \(2016\)](#): objetivou investigar os efeitos da modelagem matemática aplicada na EJA, utilizando a geometria presente nos ambientes de atuação de alguns esportes dos Jogos Olímpicos de 2016, trabalhando figuras geométricas presentes nesses espaços, trazendo a ideia de área, perímetro e escala, construindo a planta baixa (croqui) desses locais.

Para descrever o desenvolvimento deste trabalho, a estruturação dos capítulos foi feita da seguinte forma:

O Capítulo 1 apresenta uma revisão bibliográfica referente ao ensino da geometria, descrevendo alguns aspectos históricos, apresentando os geômetras da Antiguidade, a relação da geometria com a arquitetura e a engenharia, o ensino da geometria no Brasil a partir do século XX e as contribuições das atividades práticas e dos recursos didáticos utilizados em sala de aula.

O Capítulo 2 discorre sobre os conteúdos e descritores da geometria estudada no 6º ano do ensino fundamental, abordando os seguintes temas: espaço e forma, conceitos de grandezas e medidas, medida de comprimento, Sistema Métrico Decimal (SMD) e Sistema

Internacional de Unidades (SI), Instrumentos de medidas, Perímetro, Área, e Planta baixa.

O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada no estudo, no qual são descritos a preparação da pesquisa, incluindo a revisão bibliográfica, o contexto da Pesquisa, e a caracterização dos sujeitos; a elaboração e a aplicação do pré-teste; e elaboração da sequência didática.

O capítulo 4 apresenta a descrição da proposta didática. Nele estão presentes os resultados e análises das atividades realizadas e das observações da pesquisadora.

No capítulo 5, a pesquisadora expõe suas considerações finais relacionadas ao objetivo do trabalho, e ainda avalia as conclusões obtidas, as dificuldades encontradas e as sugestões para possíveis aplicações posteriores. E, por fim, são apresentados a lista de referências bibliográficas e os Apêndices.

Capítulo 1

O Ensino da Geometria

A geometria está presente em diversas situações na vida das pessoas, e de variadas formas na natureza, nos objetos, nas artes, nas construções, entre outros contextos. Desde a Antiguidade, ela faz parte da vida do ser humano, sendo um dos ramos mais antigos da matemática, que estuda o espaço, as formas, as medidas e grandezas.

A Geometria está por toda parte, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la ... mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria. (LORENZATO, 1995, p.05).

Neste capítulo serão brevemente apresentados aspectos relacionados à história da geometria desde a Antiguidade, apresentando os primeiros pensadores a falar sobre o tema, dissertando sobre a relação da geometria com a arquitetura e a engenharia, traçando um breve histórico do ensino da geometria no Brasil à partir do século XX e apresentando os benefícios das atividades práticas e dos recursos didáticos para o aprendizado da Geometria.

1.1 Aspectos Históricos da Geometria

“A Geometria é um dos ramos mais antigos da Matemática, que se desenvolveu em função de necessidades humanas. As civilizações da época pré-histórica utilizavam regras para medir comprimentos, superfícies e volumes” (BRASIL, 1998, p.127). De acordo com D’Ambrosio (1996), os aspectos históricos são fundamentais para compreender como as teorias e as práticas surgiram, evoluíram e como foram utilizadas no contexto específico de sua época. Isso justifica a necessidade de apresentar, abaixo, relatos sobre alguns dos estudiosos que marcaram a história da geometria.

1.1.1 Os Geômetras Egípcios e Babilônicos

É arriscado fazer afirmações quanto à origem da geometria, pois não há registros escritos de épocas anteriores a 6000 anos antes de Cristo. Mas o historiador grego Heródoto (sec. V a.C.), atribuiu aos egípcios a origem da Geometria, pois acreditava que ela tinha surgido da necessidade de fazer novas medidas de terra após cada inundação que o rio Nilo provocava. Os impostos pagos pelos proprietários de terra daquele período eram proporcionais as demarcações das propriedades, mas com as cheias do rio Nilo, algumas dessas demarcações desapareciam e assim os cobradores de impostos tinham que demarcar novamente os limites, recalculando cada nova área para ajustar os valores dos impostos (LIMA et al., 1991).

De acordo com Boyer (1974), além das teorias de Heródoto, Aristóteles achava mais provável que os estudos geométricos tivessem surgido na classe sacerdotal egípcia, que como classe privilegiada, dispunha de tempo com lazeres para reflexão e estudo da geometria. Não se pode contradizer, nem Heródoto, nem Aristóteles, quanto ao motivo que colaborou para o nascimento da geometria, entretanto, ambos subestimaram a idade da mesma, pois o homem neolítico, com seus desenhos e figuras – que expunham relações espaciais – abriu caminho para a curiosidade sobre a geometria.

Conforme Calabria (2013), o grande impulso para o surgimento da geometria foram os problemas relacionados às atividades de demarcações de terras. Ainda segundo Calabria (2013), a Geometria é uma palavra que resulta dos termos gregos *geo* (terra) e *métron* (medir), ou seja, “medir terras”.

Para Bianchini (2011), a ideia mais aceita é de a Geometria ter surgido não só da necessidade de resolver problemas práticos, mas também da observação e reflexão sobre números, grandezas e formas, surgidas do sentimento estético e da curiosidade intelectual do ser humano.

As primeiras soluções de problemas aritméticos e geométricos deram-se de maneira prática, sem preocupações com formalidades teóricas. Tentativas, erros e experimentações seguramente aconteciam, até que fossem, um a um, sendo superados os problemas que surgiam. Tratava-se, pois, de um aprendizado indutivo (ou empírico), em um processo de observação de padrões que se repetiam e que, por indução, levavam os pioneiros a crer que se estava diante de verdades gerais. (GARBI, 2009b, p.10).

Egípcios e Babilônicos tinham uma geometria prática muito desenvolvida. Os babilônicos conheciam a área do retângulo, do triângulo retângulo e do trapézio (MOL, 2013). Conforme Roque e Carvalho (2012), os papiros Matemáticos fazem parte da tradição desses povos (Egípcios e Babilônicos), são problemas e soluções preparados por seus escribas para antecipar situações futuras que os mais jovens poderiam vir a se deparar.

O Papiro de Moscou (Figura 1), foi escrito por volta de 1850 a.C., e apresenta problemas de natureza geométrica e algébrica. É a fórmula do volume de um tronco de pirâmide de base quadrada (GARBI, 2009a).

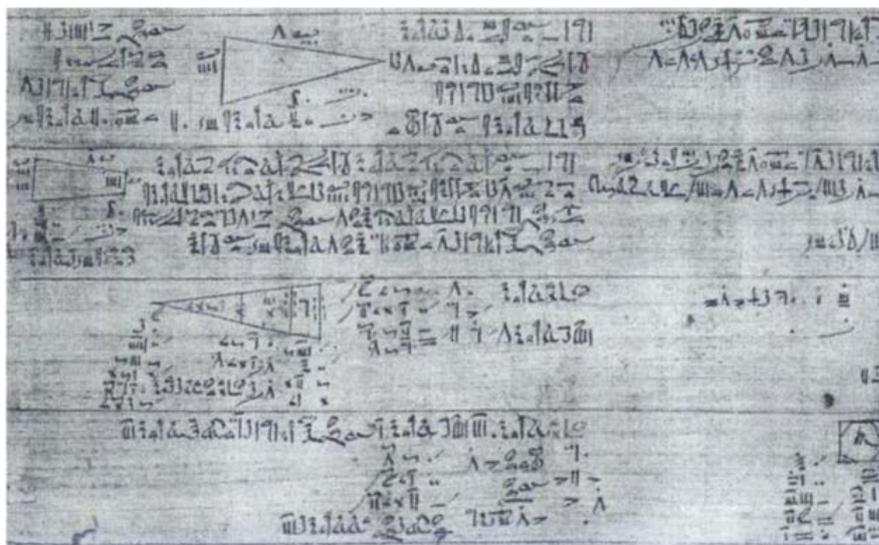
Figura 1 – Trecho do Papiro de Moscou, 1850a.C



Fonte: Garbi (2009a, p.12)

O papiro Rhind, conhecido também como papiro de Ahmes (Figura 2), também é um dos documentos mais antigos de registro da geometria. Foi escrito por volta de 1650 a.C. e contém conhecimentos desenvolvidos pelos antigos egípcios. No fragmento constam alguns problemas de áreas de figuras geométricas. Atualmente, ele encontra-se no Museu Britânico (GARBI, 2009a).

Figura 2 – Trecho do Papiro Rhind, 1650 a.C



Fonte: Garbi (2009a, p.11)

Barasuol (2006) afirma que o papiro de Rhind foi copiado de um outro da mesma época do papiro de Moscou, e apresentava uma matemática elementar.

Certo é que o papiro de Rhind foi copiado de outro da mesma época do papiro de Moscou. Estes papiros são compostos por problemas e resoluções, alguns elementares e com intenções, supõem-se, puramente pedagógicas e que eram basicamente destinados ao ensino dos funcionários do estado, dos escribas. A partir destes, temos acesso apenas a uma matemática elementar. (BARASUOL, 2006, p.03).

Outro documento histórico da geometria é uma tableta babilônica, a YBC 7289 (Figura 3), que data de cerca de 1600 a.C. O exemplo mais famoso de cálculo de raízes quadradas pelos babilônios, um exercício de geometria no qual se deve calcular a diagonal do quadrado (ROQUE; CARVALHO, 2012).

Figura 3 – Placa Babilônica YBC 7289



Fonte: Roque e Carvalho (2012, p.16)

1.1.2 Os Geômetras Gregos

Os primeiros conhecimentos matemáticos aconteciam de forma indutiva e empírica, não havia fundamentação teórica, assim, os gregos se interessaram pelas técnicas da geometria e reconheceram sua utilidade. O conhecimento, prático e concreto, que os egípcios e babilônios tinham sobre a geometria passou para a cultura grega por meio de Tales de Mileto e os pitagóricos (SÁNCHEZ, 2011).

Os gregos insistiram em que os fatos geométricos deviam ser estabelecidos, não por procedimentos empíricos, mas por raciocínios dedutivos; as verdades geométricas deviam ser obtidas no gabinete de estudos, e não no laboratório. Em suma, os gregos transformaram a geometria empírica, ou científica dos egípcios e babilônios antigos no que poderíamos chamar de geometria “sistemática” ou “demonstrativa”. (EVES, 1992, p.07).

Sendo assim, as primeiras demonstrações matemáticas, dentre elas alguns estudos muito importantes no campo da geometria, devem-se a Tales de Mileto (cerca de 600 a.C.). Tales visitou as pirâmides em companhia do Faraó Amasis. Com um bastão preso verticalmente na areia ele usou a semelhança de triângulos para calcular a altura da pirâmide de Quéops a partir da sombra da pirâmide e da sombra do bastão, protagonizando assim um dos conhecimentos máximos da História da Geometria (GARBI, 2009b).

Ocorre, com Tales, uma mudança de perspectiva no estudo da geometria. A geometria e a aritmética até então praticadas na Mesopotâmia e no Egito tinham caráter prático e se limitavam a aplicar procedimentos numéricos para resolver problemas específicos, sem maiores preocupações com a estrutura intelectual ou com os princípios filosóficos da matemática envolvida. A tradição clássica atribui a Tales de Mileto a primeira ação no sentido de organizar a geometria como estudo abstrato e dedutivo. (MOL, 2013, p.32).

Outro grego que se destacou foi Pitágoras, ele foi fortemente influenciado por Tales. Pitágoras fundou, por volta de 540 a.C, uma escola voltada para o estudo da filosofia, das ciências naturais e da Matemática, a Escola Pitagórica. A Escola dava destaque a quatro campos do saber: aritmética, música, geometria e astronomia (GARBI, 2009b). Entre os feitos importantes de Pitágoras, como a construção de uma Teoria dos Números e a descoberta da incomensurabilidade (inteiros e razões entre inteiros não eram suficientes para medir todas as grandezas), uma contribuição importante para a geometria foi o teorema que leva seu nome, conhecido como Teorema de Pitágoras. Tal teorema propõe que o quadrado sobre a hipotenusa de um triângulo retângulo é igual à soma dos quadrados sobre os catetos (EVES, 1992).

Esse resultado já era conhecido na geometria da Mesopotâmia e do Egito e não existem evidências de que Pitágoras ou seus seguidores tenham trabalhado nele. De todo modo, também não há evidências de outros trabalhos matemáticos dos pitagóricos e muito do que lhes é atribuído provém de uma tradição que remonta à antiguidade clássica. (MOL, 2013, p.34).

Boyer (1974) afirma que durante a segunda metade do século V a.C. circularam relatos acerca de vários matemáticos que estavam preocupados com problemas que construíram a base da maior parte dos desenvolvimentos da geometria. Por esse motivo tal período é chamado de “Idade Heroica da Matemática”, pois eventualmente homens com tão poucos recursos aprofundaram problemas de tão grande significado matemático.

Ainda de acordo com Boyer (1974, p.64), “Platão é importante na história da matemática principalmente por seu papel como inspirador e guia de outros”. Platão fundou em Atenas sua famosa Academia, que dominou a vida filosófica da cidade durante um século. A academia era destinada ao estudo, uma instituição orientada por propósitos sistemáticos de pesquisa e ensino da filosofia e da ciência. (EVES, 1992) ; (MOL, 2013). Embora Platão

não tenha dado uma contribuição digna a resultados matemáticos técnicos, ele direcionava e inspirava outros matemáticos. Sobre as portas de sua academia lia-se: “*Que ninguém que ignore a geometria entre aqui*”, sua convicção entusiástica a respeito do assunto fez com que ele se tornasse mais conhecido como o criador dos matemáticos (BOYER, 1974).

Platão [...] deu um imenso impulso a toda a ciência matemática e em particular à geometria, pelo apaixonado estudo que a isso dedicou e que divulgou, quer recheando seus escritos de raciocínios matemáticos, quer despertando em toda parte a admiração por estes estudos naqueles que se dedicam à filosofia (PROCLUS, 1873 apud (CORNELLI; COELHO, 2007, p.421)).

Para Mol (2013), um matemático que contribuiu significativamente para as descobertas matemáticas foi Euclides, por volta de 300a.C. Ele organizou boa parte do conhecimento matemático, incluindo a geometria, em uma coleção de treze livros intitulada *Os Elementos*. Foi o esplendor da Matemática Grega por mais de dois milênios, esses livros orientaram o ensino da geometria. Ainda segundo o autor, “foi um dos livros mais editados e lidos em toda a história, tendo sido usado como livro-texto no ensino de matemática até o final do século XIX e início do século XX” (MOL, 2013, p.45). Nestes livros Euclides utiliza o método lógico dedutivo, baseado em fatos aceitos como evidentes, chamados de axiomas, postulados e definições.

Conforme Sánchez (2011), os trabalhos de Euclides ainda estão em vigor e a história da geometria e de seu ensino são marcadas por um trabalho transcendental na história da humanidade.

Além de Euclides, Apolônio de Perga foi considerado pelos historiadores um grande matemático da Grécia Antiga. As Cônicas, obra-prima da geometria clássica, é um dos trabalhos de Apolônio, nesta obra ele demonstra que a parábola, a hipérbole e a elipse, são o resultado da intersecção do plano e do cone duplo (TORT, 2011).

1.1.3 A Geometria na China e na Índia

Pouco se sabe sobre a geometria primária da China. Segundo Eves (1992), talvez isso tenha ocorrido pelo fato dos povos da época fazerem seus registros em bambu, um material perecível. Grande parte do conhecimento a respeito da matemática chinesa é baseado em informações orais e interpretações de textos originais.

Ainda conforme Eves (1992), a matemática da China tornou-se uma das mais criativas do mundo na Alta Idade Média. Nessa época, ela crescia produzindo resultados que a Europa só iria redescobrir muito mais tarde. A China foi a primeira a desenvolver a geometria descritiva².

² Quando Nian Xi-yao publicou seu livro intitulado Shi Xue - Desenho em Perspectiva - publicado em 1729 e revisado em 1735. A Geometrie Descriptive, de Gaspard Monge, só foi publicada em 1789.

Segundo Boyer (1974), o livro *Chou Pei Suang Ching* era considerado o mais antigo dos clássicos matemáticos, e em uma de suas obras indica que na China a geometria derivou-se da mensuração e era essencialmente um exercício de aritmética ou álgebra. Há indicações no *Chou Pei* do Teorema de Pitágoras, um teorema que os chineses tratavam algebricamente.

Na Índia, as primeiras noções geométricas foram apresentadas pelos hindus, que aplicaram a geometria na medida e construção de altares, através do esticamento de cordas, revelando um certo conhecimento dos ternos pitagóricos (EVES, 1992). “O traçado de templos e medida e construção de altares tomaram a forma de um corpo de conhecimentos conhecidos como os *Sulvasutras* ou regras de corda” (BOYER, 1974, p.150). O autor ainda afirma que *Sulva* especifica às cordas usadas para as medições, e sutra refere-se ao livro de regras relativo a um ritual ou ciência (BOYER, 1974). De acordo com Mol (2013), os *Sulvasutras* foram os primeiros registros sobre a matemática indiana e datam do século II d.C.

Para Calabria (2013), nota-se o conhecimento geométrico na Índia pelo bom planejamento das antigas cidades e suas cerâmicas decoradas em forma de círculos que se interceptam, quadrados e triângulos unidos pelos vértices, dentre outras características.

1.1.4 A Geometria dos Árabes

Segundo Mol (2013), a matemática islâmica era mais conhecida pela álgebra, mas um problema clássico voltado para a geometria chamou a atenção dos árabes, eles queriam provar o quinto postulado de Euclides. Nesse postulado, “se uma reta intercepta duas retas formando ângulos interiores de um mesmo lado, menores do que dois retos, prolongando-se essas duas retas indefinidamente elas se encontrarão no lado em que os dois ângulos são menores do que dois ângulos retos” (EVES, 1992, p.180).

Saccheri (1667-1733) deu início a um trabalho sobre a Geometria não euclidiana a partir do conhecimento que tinha sobre o postulado das paralelas de Euclides (EVES, 1992).

Muitos matemáticos fizeram tentativas de demonstrar o quinto postulado, mas todas as tentativas eram equivalentes ao postulado das paralelas (MOL, 2013).

1.1.5 A Geometria na Europa

De acordo com Mol (2013, p.94), “Leon Battista Alberti, ao estabelecer os princípios da técnica da perspectiva em seu *Tratatto della Pitura*, propôs o seguinte problema: *Quais são as propriedades geométricas comuns a duas perspectivas da mesma figura?*”. O francês Girard Desargues - arquiteto, engenheiro e matemático - em um estudo geométrico desejou dar uma resposta a essa questão, com isso deu origem a chamada geometria projetiva,

mas não foi reconhecido em seu tempo, porque seu discípulo mais promissor, Blaise Pascal, afastou-se da matemática e seguiu a teologia (BOYER, 1974).

Enquanto Desargues deu origem a geometria projetiva (um ramo da geometria), Descartes e Fermat deram início as ideias da geometria analítica (método da geometria) moderna (EVES, 1992).

Conforme Roque e Carvalho (2012), a matemática sofreu uma transformação importante no século XVII, essa mudança está associada à obra de René Descartes, a quem é atribuído a criação do que se conhece hoje como “geometria analítica”. As novas teorias sobre o movimento e sobre a ideia de curva influenciaram as transformações da geometria na época.

Para Boyer (1974, p.253), “um grande rival em capacidade matemática de Descartes era Fermat”. Segundo Mol (2013), Fermat foi coinventor da geometria analítica, pois ele descobriu, em 1636, o princípio fundamental da geometria analítica: uma equação envolvendo duas variáveis que descreve uma curva no plano. A diferença entre eles é que Fermat partia de uma equação e assim estudava o lugar geométrico, já Descartes partia de um lugar correspondente e então encontrava sua equação (EVES, 1992).

1.2 A Geometria associada à Arquitetura e Engenharia

A interdisciplinaridade da Geometria com a Arquitetura é algo peculiar às relações do cotidiano, uma vez que já existia ligação entre elas nos primeiros registros históricos da humanidade. A partir de conhecimentos geométricos, os egípcios construíram esculturas e pirâmides, mostrando assim uma relação entre a arquitetura e a geometria.

Percebe-se que a maioria das civilizações se preocupavam com a geometria, por meio do estudo e do avanço dos conceitos geométricos, conceitos estes que são de grande importância para a matemática dos dias atuais.

Como o presente trabalho relaciona a elaboração da planta baixa de uma escola com o ensino da geometria, tornou-se necessário discorrer sobre a associação da disciplina com as profissões inerentes à arquitetura e engenharia.

Segundo Calabria (2013, p.05), “a Geometria é uma das áreas da Matemática mais antigas e foi utilizada pelas primeiras civilizações em atividades do dia a dia para resolver problemas na medição de áreas de terras ou na construção de obras arquitetônicas e de engenharia”. Ela continua sendo relevante nesse sentido, uma vez que os conhecimentos geométricos são largamente utilizados em quaisquer tipos de construção. Seja na construção de uma simples e pequena residência, na construção de um arranha-céus ou numa obra arquitetônica, como as de Oscar Niemeyer, os conhecimentos geométricos se far-se-ão necessários.

Situações cotidianas e o exercício de diversas profissões, como a engenharia, a bioquímica, a coreografia, a arquitetura, a mecânica etc., demandam do indivíduo a capacidade de pensar geometricamente. Também é cada vez mais indispensável que as pessoas desenvolvam a capacidade de observar o espaço tridimensional e de elaborar modos de comunicar-se a respeito dele, pois a imagem é um instrumento de informação essencial no mundo moderno. (BRASIL, 1998, p.122).

Pode-se notar também que a geometria está associada à arquitetura e engenharias, com ênfase na engenharia civil, às quais o presente trabalho está relacionado. A geometria faz-se necessária nas elaborações e cálculos de plantas de edificação, nos quais é necessário desenvolver as medidas do entorno dos ambientes e calcular as suas respectivas áreas.

Para Rossi (2006), assim como a matemática “fala” através dos números, onde o desenho é a composição essencial da linguagem da arquitetura. Esta linguagem é usada para expressar conceitos através de planos simples ou entidades espaciais, relacionando as formas geradas por meio do pensamento geométrico.

Devido a esta identidade associada as formas, desenvolveu-se uma relação próxima entre geometria e arquitetura. Essa relação é evidente na articulação da forma construída e em diversas aplicações de modelos matemáticos utilizadas para resolver problemas de estética. A conexão é particularmente clara no desenho, no qual as referências à geometria são usadas para explicar e descrever formas complexas. Na verdade, o desenho e a geometria se vinculam à arquitetura, pois permitem que a forma seja vista a partir dos elementos ponto, reta e plano.

Conforme Verner e Maor (2006), as formas geométricas estão nos projetos arquitetônicos, os arquitetos, ao desenvolver formas estruturais, aplicam a matemática em conceitos como simetria, função, proporção, igualdade, escala, superfícies algébricas, área superficial, dimensões, volume e poliedros.

Direcionar o aluno para suas vivências significa mostrar-lhe da sala de aula os elos entre os ramos do conhecimento e o mundo ao seu redor, isso faz com que a aprendizagem seja mais concreta. A geometria é uma ferramenta poderosa que influencia o campo de ação da carreira de arquitetura, pois cada ramo dessa disciplina expressa suas características essenciais em relação ao campo de ação arquitetônico. A geometria é a base teórica para cada passo que os estudantes dão em suas representações espaciais, concretizadas em planos, cortes, elevações ou perspectivas (RODRÍGUEZ; RICARDO, 2007).

1.3 O Ensino da Geometria no Brasil nos séculos XX e XXI

Segundo Pavanello (1993), no início do século XX a educação primária era voltada, essencialmente, à vida prática e às atividades comerciais e algumas noções de geometria

naquele contexto tinham a mesma orientação. Em 1930 o governo federal criou o Ministério da Educação, ocorrendo assim a reestruturação do ensino no Brasil. Em 1942 a geometria passou a ser abordada nas quatro séries do, então, ginásio, sendo abordada de forma intuitiva nas duas primeiras séries e dedutiva nas duas últimas. Já no ensino científico (segundo ciclo), também naquele contexto, era abordada em todas as séries.

Na primeira metade do século XX, o ensino da geometria no Brasil era caracterizado pelo modelo euclidiano, o qual caracteriza-se pela sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos (definições e axiomas), somente após a apresentação completa dos teoremas e demonstrações eram realizadas as atividades de aplicação. Tudo deveria ser justificado, argumentado e demonstrado logicamente (FIORENTINI, 1995).

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), nas décadas de 60/70, o ensino de matemática no Brasil, e em outros países, foi influenciado por um movimento chamado Matemática Moderna, um movimento de renovação. Nessa época, foram lançados os primeiros livros didáticos, cuja ideia central era adaptar o ensino da matemática a esse movimento. Neles, a preocupação era com a estrutura algébrica e a linguagem simbólica da teoria dos conjuntos, não havia preocupação com a construção sistemática a partir de noções primitivas, e como a maioria dos professores não dominavam o assunto, a geometria deixava de ser ensinada (PAVANELLO, 1993).

O chamado movimento da Matemática Moderna levou os matemáticos a desprezarem a abrangência conceitual e filosófica da Geometria Euclidiana [...]. Desta forma, a geometria euclidiana foi praticamente excluída dos programas escolares e também dos cursos de formação de professores de primeiro e segundo graus. Com consequências que se fazem sentir até os dias de hoje. (KALEFF, 1994, p.20).

A preocupação do ensino era com as formalizações e não com as questões práticas. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, focava no ensino de símbolos e de nomenclaturas complexas, comprometendo o aprendizado do cálculo aritmético, da geometria e das medidas (BRASIL, 1998).

O formalismo da matemática acentuou-se nas décadas de 1960 e 1970, durante o Movimento da Matemática Moderna, e a geometria, ao revestir-se de uma concepção voltada à linguagem, ficou relegada a um segundo plano nos currículos e livros didáticos brasileiros. Isso acabou por gerar o seu abandono pela escola básica, como evidenciamos em inúmeras pesquisas na área de Educação Matemática, principalmente na década de 1980. (GRANDO; NACARATO; GONÇALVES, 2018, p.42).

Segundo os PCN BRASIL (1998), o movimento Matemática Moderna teve grande influência, associado principalmente aos livros didáticos, esse movimento retrocedeu quando se constatou a inadequação de alguns de seus princípios básicos, de distorções e de

exageros ocorridos. Assim, na década de 80, as discussões curriculares da matemática seguiram novos rumos.

Para [Nacarato \(2005\)](#), na década de 1980, deu-se início a grande utilização de materiais manipuláveis no ensino de Geometria quando se constatou a existência de um movimento nacional de resgate desse ensino, pois a mesma tinha sido abandonada pelos professores (e escolas) nas décadas anteriores.

O gradual abandono do ensino da geometria, verificado nestas últimas décadas [...] é mais evidente nas escolas públicas, principalmente após a promulgação da Lei 5692/71. A liberdade que essa lei concedia às escolas quanto à decisão sobre os programas das diferentes disciplinas possibilitou que muitos professores de matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a geometria, deixassem de incluí-la em sua programação. ([PAVANELLO, 1993](#), p.07)

No final da década de 90 os PCN foram criados, causando impacto e trazendo renovação para os conteúdos matemáticos do ensino fundamental. “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” ([BRASIL, 1998](#), p.51).

Mesmo após tantas mudanças significativas, a geometria ainda continuou sendo um pouco “deixada de lado”. O reflexo do formalismo no ensino da geometria é visto até nos dias de hoje, uma vez que o conteúdo é colocado em plano secundário no planejamento de muitos professores. É nítida ainda a pouca importância que se dá ao conteúdo em diversos currículos escolares e planejamentos de aulas.

O professor em sua prática de sala de aula, na maioria das vezes, contando apenas com o livro didático como suporte para o seu trabalho, depara, cada vez mais, com livros repletos de desenhos de materiais manipuláveis – a maioria deles não disponíveis nas escolas ou quando existentes, não são utilizados ou por desconhecimento em como lidar com eles ou por faltas de condições de trabalho (classes superlotadas, principalmente). ([NACARATO, 2005](#), p.02)

Mudanças quanto ao ensino da geometria devem ser pensadas e realizadas. Cabe ao professor tomar para si a parte que lhe cabe na responsabilidade por essas mudanças. Porém, toda e qualquer transformação no ensino - como em qualquer outra área - não é simples e requer muito estudo, pesquisa, investigação, planejamento e, acima de tudo, vontade (individual e coletiva / Professor e escola) para agir e mudar o quadro atual. Afinal, a geometria não deve ser ensinada somente por meio de exemplos sem sentido para os alunos, deve sim ser apresentada por meio de atividades práticas, que se relacionem ao cotidiano dos alunos e sejam de fácil construção e compreensão.

O que podemos perceber é a pouca importância que vem sendo dada ao ensino da Geometria em todos os níveis. [...]. Essas características levam-nos a concluir que esta importante área do conhecimento, muitas vezes, tem sido negligenciada, tratada sob uma certa forma teórica e com isso tem se tornado árida e sem sentido para boa parte dos alunos e até professores. (SOARES et al., 2009, p.43).

Assim, torna-se preponderante a ação do professor, no sentido de buscar novas formas de ensinar a geometria de um modo que vise despertar o interesse dos alunos para o aprendizado desse conteúdo importante para os mesmos.

1.4 Atividades Práticas e Recursos Didáticos

No ensino da matemática, deve-se buscar desenvolver o raciocínio lógico do aluno, estimulando sua criatividade e também é necessário executar ações que visem a aprendizagem dos discentes.

Diante das percepções da necessidade de mudança no ensino da geometria, é preciso colocar em prática alternativas pedagógicas que colaborem com a melhoria do ensino-aprendizagem da disciplina, atraindo os alunos para o prazer e o interesse pelo aprender.

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas. (MORAN, 2000, p.17 e 18).

Quando as aulas são diferenciadas e experimentais, e o professor ensina por meio da utilização de recursos didáticos diversificados, como objetos manipulativos e atividades práticas, ele deixa de ser o foco da aprendizagem e torna-se o facilitador da mesma.

O professor deixa de ser o elemento Fundamental do ensino, tomando-se orientador ou facilitador da aprendizagem [...] Tem como pressuposto básico que o aluno "aprende fazendo". Por isso, didaticamente, irá valorizar, no processo de ensino, a pesquisa, a descoberta, os estudos do meio, a resolução de problemas e as atividades experimentais. Entende que, a partir da manipulação e visualização de objetos ou de atividades práticas envolvendo medições, contagens, levantamento e comparações de dados etc., a aprendizagem da Matemática pode ser obtida mediante generalizações ou abstrações de forma indutiva e intuitiva. (FIORENTINI, 1995, p.08 e 11).

O professor deve buscar desenvolver mais atividades práticas em sala de aula, pois quando o docente as utiliza há maior chance de o aluno sentir-se motivado e dedicar-se mais nos estudos do conteúdo. Segundo [Hartwig et al. \(2016, p.254\)](#), “o professor que trabalha atividades diferenciadas em sala de aula permite ao seu aluno pensar, fazer escolhas, valorizando assim o interesse desse aluno em buscar o conhecimento”.

[Nacarato \(2005\)](#), acredita que é importante utilizar materiais manipuláveis, principalmente para o ensino de Geometria, mas que nenhum material didático – manipulável ou de outra natureza – melhora o ensino, sua eficácia ou não dependerá da forma como o mesmo for utilizado. Por isso cabe ao docente planejar de forma adequada o uso dos materiais, a fim de que sua utilização seja positiva.

O material manipulável pode ser uma ferramenta interessante para promover a aprendizagem, uma vez que permite a manutenção de um momento grupal, no qual alguns estudantes podem interagir, trocar informações, gestos e modos de falar e agir sobre determinadas situações, a partir dos materiais manipuláveis ([PEREIRA; OLIVEIRA, 2016, p.100](#)).

Para [Freitag \(2017, p.22\)](#), os “recursos didáticos são materiais utilizados pelo professor para auxiliar o ensino e a aprendizagem de seus alunos em relação ao conteúdo proposto”. Pensando no ensino de conteúdos ligados à geometria, é importante utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem pois assim o aluno irá assimilar o conteúdo trabalhado e poderá desenvolver habilidades de manusear objetos e despertar sua criatividade. Já o professor pode aproveitar esse benefício em suas aulas. Além disso,

A escolha dos recursos didáticos utilizados por docentes em salas de aula é uma etapa de grande relevância no processo ensino-aprendizagem, uma vez que recursos adequados podem representar instrumentos facilitadores capazes de estimular e enriquecer a vivência diária não só dos educadores, mas também dos educandos ([FREITAG, 2017, p.21](#)).

Além dos recursos didáticos serem uma boa ferramenta para o ensino-aprendizagem, atividades em grupos são uma excelente forma de trabalhar a geometria (bem como outros conteúdos) em na sala de aula.

Os alunos aprendem melhor quando têm oportunidades de trocarem ideias entre si. As atividades de interação são importantes e devem ocorrer sempre na sala de aula. Atividades em grupos tem muitas funções. Nelas, os alunos são obrigados a pensar do ponto de vista do outro, em condições mais igualitárias, exercitam sua argumentação, aprendem a trabalhar cooperativamente, exercitam relação sociais. Nas atividades de interação entre colegas, os alunos se arriscam mais, podem errar com menos receio ([BIGODE, 2000, p.16](#)).

Utilizar atividades em grupo em sala de aula tornam o aprendizado mais prazeroso, pois elas são mais atraentes e despertam o interesse dos alunos, uma vez que eles passam

a poder interagir entre si e não somente com o professor, sentindo-se mais confiantes para tentar, errar e aprender.

Capítulo 2

Conteúdos e Descritores: Geometria 6º ano do Ensino Fundamental

No decorrer do 6º ano do ensino fundamental, a geometria está presente em todo o planejamento ao longo dos bimestres, onde os conteúdos da disciplina são divididos nos seguintes blocos: *Espaço e Forma* e *Grandezas e Medidas*. Os conteúdos referentes ao presente trabalho são comumente estudados nos 3º e 4º bimestre. O Quadro 1 apresenta os conteúdos e descritores referentes ao estudo da geometria do 1º e 2º bimestres. Os Quadros 2 e 3 apresentam, respectivamente, os conteúdos referentes ao 3º e 4º bimestres, no 6º ano do ensino fundamental das escolas públicas municipais de Muriaé- MG.

Quadro 1 – Conteúdos e Descritores unificado por Bimestre

Conteúdos	Descritores
1º e 2º Bimestres	
Espaço e Forma	
Origem da geometria	Distinguir figuras planas e não planas.
Figuras geométricas tridimensionais	Classificar figuras não planas.
Figuras geométricas planas	Identificar os elementos de um poliedro
Noções primitivas: ponto, reta e plano	Reconhecer as noções primitivas da geometria.
Retas, semirretas e segmentos de retas	Identificar a posição relativa de duas retas em um plano. Distinguir, identificar e representar semirretas e segmentos de reta. Identificar segmentos de reta consecutivos, colineares e congruentes.
Ângulos	Associar ângulo à ideia de mudança de direção. Reconhecer ângulos em figuras planas. Medir e construir ângulos usando transferidor. Classificar um ângulo de acordo com sua medida: reto, agudo ou obtuso.

Quadro 2 – Conteúdos e Descritores unificado por Bimestre

Conteúdos	Descritores
3º Bimestre	
Espaço e Forma	
Linhas poligonais Polígonos (elementos e classificação) Triângulos (elementos e construção)	Classificar figuras planas (polígonos e não polígonos; número e paralelismo de lados dos polígonos, medidas de ângulos de lados). Reconhecer e quantificar os elementos de um polígono: lados, vértices e ângulos internos. Classificar triângulos considerando as medidas dos lados e a medida dos ângulos internos.
Grandezas e Medidas	
Medida de comprimento (metro, múltiplos e submúltiplos) Transformação de unidade de medida de comprimento	Identificar unidades adequadas para medir comprimentos. Estabelecer conversões entre as unidades de medida de comprimento.

Fonte: Adaptado de Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura Municipal de Muriaé – MG (2019)

Quadro 3 – Conteúdos e Descritores unificado por Bimestre

Conteúdos	Descritores
4º Bimestre	
Espaço e Forma	
Quadriláteros Planificação de poliedros	Classificar quadriláteros considerando as medidas dos lados e a medida dos ângulos internos. Identificar diferentes planificações de alguns poliedros. Reconhecer as bases e as faces laterais de um prisma. Reconhecer semelhanças e diferenças entre prismas e pirâmides.
Grandezas e Medidas	
Perímetro e área de superfície quadradas e retangulares	Calcular o perímetro de figuras. Identificar unidades adequadas para medir superfícies. Calcular a área de figuras plana pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas ou por meio de estimativas.

Fonte: Adaptado de Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura Municipal de Muriaé – MG (2019)

Mesmo ciente que o presente trabalho aborda os conteúdos estudados nos 3º e 4º bimestres, foi necessário expor os conteúdos dos 1º e 2º bimestres para apresentar os itens que anteciparam os conteúdos aqui trabalhados.

Neste capítulo, serão destacados os blocos Espaço e Forma e Grandezas e Medidas, os conceitos e utilidades dos conteúdos desses blocos, dando ênfase aos conteúdos de medidas, área e perímetro. O capítulo aborda ainda um conteúdo extra em relação planejamento escolar do 6º ano, que é o conceito de planta baixa.

2.1 Espaço e Forma

Os seres humanos vivem num mundo de formas e imagens, algumas são obras da natureza e outras foram criadas pelo homem, como a arquitetura das cidades e nas artes. Desde a Antiguidade os seres humanos observam e estudam as formas presentes na natureza.

Como observado no Capítulo 1, as questões geométricas estavam inicialmente associadas a problemas relativos à medida de terra, como o próprio nome indica. Porém, atualmente, o estudo da geometria vai além das questões de medidas, ele aborda também o estudo do espaço e das formas. Segundo [Bispo, Ramalho e Henriques \(2008\)](#), os conteúdos relacionados ao espaço e às formas estão ligados à compreensão das propriedades geométricas dos objetos e da sua posição relativa no espaço.

De acordo com [Lorenzato \(1995\)](#), é na pré-escola que se deve desenvolver o pensamento geométrico, de forma intuitiva e natural promovendo observações e explorando as formas presentes no espaço físico.

O estudo do bloco espaço e forma apresenta-se como fator fundamental para o desenvolvimento do ensino de geometria. É um bloco importante para desenvolver competências relacionadas com a capacidade de visualização espacial e a utilização desta na resolução de problemas. O professor de matemática deve explorar situações em que sejam utilizadas construções geométricas afim de proporcionar ao aluno a visualização das propriedades das figuras.

As atividades geométricas centram-se em procedimentos de observação, representações e construções de figuras, bem como o manuseio de instrumentos de medidas que permitam aos alunos fazer conjecturas sobre algumas propriedades dessas figuras. Desse modo, o estudo do espaço e das formas privilegiará a observação e a compreensão de relações e a utilização das noções geométricas para resolver problemas, em detrimento da simples memorização de fatos e de um vocabulário específico. Porém, isso não significa que não se deva ter preocupação em levar os alunos a fazer uso de um vocabulário mais preciso. ([BRASIL, 1998](#), p.68).

É interessante que as atividades propostas para o ensino do espaço e das formas estejam alinhadas ao estudo de outros conteúdos, principalmente ao estudo de medidas, pois os conceitos de grandezas e medidas proporcionam um melhor entendimento dos conceitos de espaço e formas, permitindo ao aluno visualizar com mais detalhes os con-

ceitos geométricos. Além disso, os PCN orientam que os estudos do espaço e das formas sejam explorados por meio de objetos do mundo físico, das artes, das construções, dentre outros, permitindo ao aluno estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

De acordo com BRASIL (1998), o estudo do espaço e das formas envolve três objetos de natureza diferente: o espaço físico, a geometria e a representação de figuras planas e espaciais. O primeiro, relacionando o domínio das materializações; a segunda, a partir do espaço físico, relacionando o domínio das figuras geométricas; e a terceira, relacionando o domínio das representações gráficas. Por meio do aprendizado desses três objetos é possível desenvolver habilidades de percepção espacial, a elaboração e a linguagem de propriedades geométricas e a codificação e decodificação de desenhos. Um ótimo recurso para este desenvolvimento é a leitura e utilização de mapas e plantas nas situações cotidianas.

O bloco de espaço e formas inclui os polígonos (original do grego que significa *poli*: muitos, *gonos*: ângulos) e poliedros (original do grego que significa *poli*: muitas, *edro*: faces). Proença e Pirola (2011, p.204), asseveram que “o conceito de polígono é definido como uma figura plana, fechada, simples, formada de segmentos de reta”.

É comum encontrar exemplos de polígonos nos objetos e nas construções, principalmente os triângulos (três ângulos) e os quadriláteros (quatro ângulos). Um exemplo seria a construção de uma casa, onde pode-se ver triângulos em telhados e quadriláteros em portas e janelas.

Ao ensinar conceitos e elementos de um polígono, Proença e Pirola (2011) afirmam que é importante trabalhar com figuras planas e não planas, para que os estudantes tenham a percepção da diferença entre as figuras e assim não as classifiquem de forma equivocada, como uma pirâmide sendo um triângulo, por exemplo.

No ensino dos conceitos de polígonos e poliedros - figuras planas e não planas - o aluno deve ser capaz de representar e reconhecer os objetos em diferentes perspectivas, desenvolvendo habilidades de percepção espacial. Estes são conceitos importantes da geometria, não só na vida escolar do aluno, mas em todo o seu cotidiano, uma vez que conhecimento desses conceitos é plenamente aplicável em seu dia a dia. Explorando imagens e objetos do dia a dia pode-se aprender a ler e explorar a geometria das coisas ao redor.

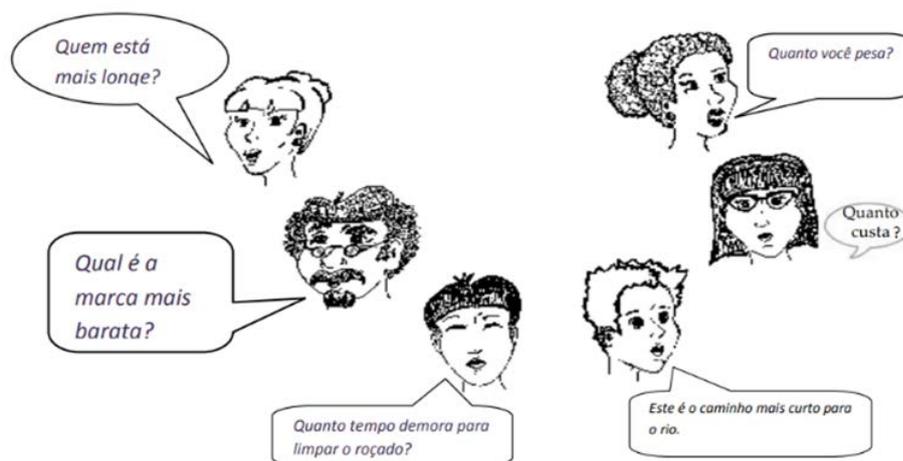
2.2 Grandezas e Medidas

Analisando a Base Nacional Comum Curricular verifica-se que os temas grandezas e medidas estão presentes em todo o ensino fundamental e médio. De acordo com BRASIL

(2016, p.260), “desde a Educação Infantil, os conteúdos relativos a unidade de conhecimento de Grandezas e Medidas têm um papel de grande importância no currículo de Matemática”.

As crianças já vêm com conhecimento enriquecido em conexão com diversos temas sociais, como medições de altura, comparações entre “maior ou menor”, “quente e frio”, “longe e perto”. [Carvalho et al. \(2010\)](#), exemplificaram tal situação conforme pode-se notar por meio da [Figura 4](#).

Figura 4 – Comparação, medição ou estimativa de medida relativa a alguma grandeza.



Fonte: [Carvalho et al. \(2010, p.169\)](#)

As grandezas e medidas também estão presentes no cotidiano das crianças de maneira informal, diversas brincadeiras e jogos apresentam conceitos basilares de grandezas e medidas, entretanto, mesmo que esse conteúdo lhes pareça óbvio, requer prática e conhecimento profundo acerca do mesmo.

O tema grandezas e medidas tem um cunho social muito forte e por isso as crianças, quando vêm para a escola, já realizaram algumas experiências mesmo que informais, com medidas seja em jogos, brincadeiras ou outras atividades do seu dia-a-dia. Mesmo assim esse não é um conteúdo fácil de ser ensinado/aprendido[...] O ato de medir requer experiência e prática em estimativas, classificações e seriações, além de estabelecer o atributo da grandeza que se quer medir. ([PEREZ, 2008](#), p.41 e 42).

Segundo os PCN, as grandezas e medidas têm caráter prático e utilitário e possibilita conexões com outras áreas do conhecimento. Na sociedade em geral este bloco de conteúdos está presente em diversas atividades realizadas, o que pode ser demonstrado ao aluno a fim de justificar a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano. ([BRASIL, 1998](#)).

Além dos usos no cotidiano, os conhecimentos relativos às grandezas e medidas são necessários nas atividades técnicas de todas as profissões:

culinária; agricultura e pecuária; marcenaria; costura; comércio; engenharia; medicina; arquitetura; esportes etc. E essa é uma das razões para a valorização de seu ensino e aprendizagem. (CARVALHO et al., 2010, p.170).

Grandezas e medidas se ligam a diversos outros temas, ampliando e consolidando o conceito de número e a aplicação de conceitos geométricos. Mas afinal o que é grandeza? Para Barreto e Xavier (2013), grandeza é algo que pode ser medido, comparado; e medir é a ação de expressar por meio de números as grandezas, através de instrumentos. Conforme Caraça (1984), medir consiste em comparar duas grandezas da mesma espécie, dois comprimentos, dois pesos, dois volumes, etc, verificando quantas vezes uma contém a outra.

Há basicamente dois tipos de grandeza: as discretas (como um rebanho) e as contínuas (como o tempo, o peso e a distância). Comparar uma grandeza discreta com a unidade significa efetuar uma contagem; o resultado é sempre um número inteiro. Se, entretanto, a grandeza é contínua, compará-la com a unidade é medi-la, o resultado da comparação (medida) é um número real. (LIMA et al., 1991, p.07).

No trabalho do tema grandezas e medidas pode-se abordar aspectos históricos da construção do conhecimento matemático, com vistas a auxiliar o aluno na compreensão de tais conteúdos, já que diferentes povos utilizaram variadas formas de comparar grandezas e fazer medidas.

2.2.1 Medida de comprimento

Compreender medidas é um dos pontos importantes na matemática, pois qualquer indivíduo passa por situações nas quais se faz necessário utilizar medidas, seja ela medida de volume, de massa, de comprimento ou outra. A respeito do presente trabalho, o foco é a medida de comprimento, e ela é fundamental para se trabalhar outros conceitos, como o de área e volume.

A medição de comprimentos, áreas, volumes e pesos desempenha um papel importante nas aplicações da matemática. A unidade básica, entre todas, é a de comprimento, pois a partir dela podem-se estabelecer facilmente unidades para as demais grandezas (EVES, 1992, p.493).

A necessidade de medir é muito antiga, provavelmente foi uma das primeiras atividades matemáticas do ser humano, além disso, a vida em sociedade pode ter favorecido a organização para o trabalho coletivo e, ao longo do tempo, cada povo foi desenvolvendo seu próprio sistema de medidas.

Supõe-se que as medidas surgiram tão logo o homem passou a cultivar as primeiras plantações. Assim, as medidas de comprimento e superfície

podem ter surgido quando foi necessário saber de quanta terra se dispunha. Algumas comunidades mediam comprimentos usando varas como padrões. (BIGODE, 2000, p.238).

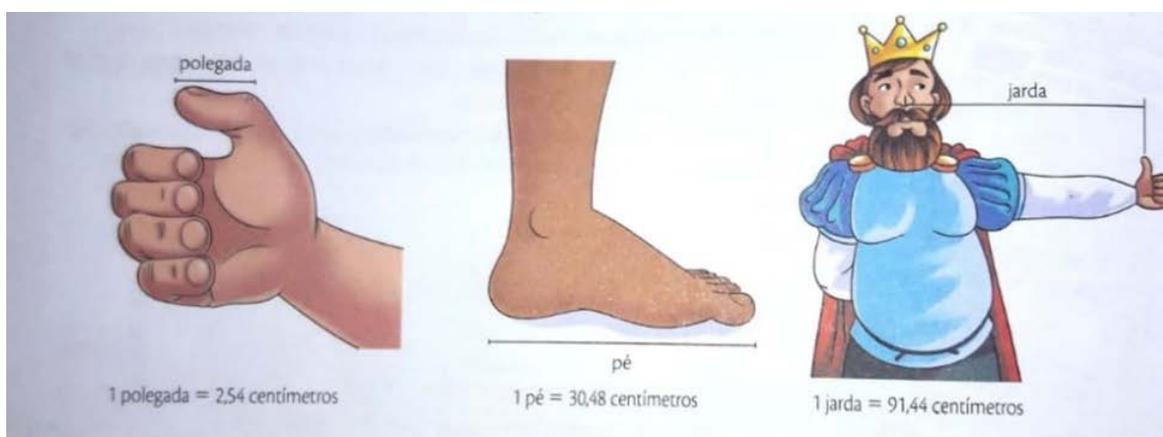
Conforme Barreto e Xavier (2013), diversos povos da antiguidade usavam diferentes padrões para medir comprimentos, como a polegada e o pé, unidades muito utilizadas na época.

Para Rozenberg (2006, p.14), “uma das unidades mais antigas de medida de comprimento, de que se tem notícia, é o cúbito ou côvado utilizado no velho Egito há cerca de 50 séculos e definido pelo comprimento do braço medido do cotovelo à extremidade do dedo médio distendido”.

Nas medidas de comprimento, durante muitos anos, era comum usar as medidas de partes do corpo dos reis de cada território como unidade de medida (VASCONCELLOS; ANDRINI, 2015). Nos Estados Unidos e na Inglaterra, algumas das unidades que têm essa origem ainda são muito utilizadas, como a jarda, unidade de medida observada nos jogos de futebol americano. No Brasil, vê-se o uso da jarda quando em um jogo de futebol, o juiz marca a distância da bola até a barreira, esta medição é feita com passos, onde 1 passo de um adulto vale aproximadamente 1 jarda (BIANCHINI, 2011). Vê-se também, no Brasil, o uso de medidas em polegadas nos aparelhos de TV, celulares, tubos de PVC, aros de pneus, dentre outros produtos comercializados no país.

Segundo Bianchini (2011) e Bigode (2000), a jarda teve seu uso oficializado na Inglaterra a partir do século XII. Diz-se que o Rei Henrique I estabeleceu a jarda como a distância entre a ponta do seu nariz e o polegar de seu braço esticado. A Figura 5 apresenta a ilustração dessas unidades de medidas que desde a antiguidade fazem parte da vida do ser humano.

Figura 5 – Medidas de Polegada, Pé e Jardas



Fonte: Vasconcellos e Andrini (2015, p.244)

2.2.2 Sistema Métrico Decimal (SMD) e Sistema Internacional de Unidades (SI)

Como cada povo tinha desenvolvido seu próprio sistema de medidas, muitas das unidades de medidas tinham como referência o próprio corpo, e essa variedade de padrões gerava problemas de comunicação e imprecisões que prejudicavam as relações de comércio e administração (BARRETO; XAVIER, 2013).

Vasconcellos e Andrini (2015) ponderam que por muitos séculos as unidades de medida eram diferentes em diversos países e até em regiões de um mesmo país, e com a expansão das transações comerciais e o desenvolvimento das ciências, surgiu a necessidade de padronizar essas unidades, pois os padrões diferentes geravam dificuldade e confusões.

De acordo com Eves (1992), durante o século XVII e início do século XVIII, várias tentativas visando um sistema de medidas padrão foram sugeridas por diversos estudiosos, mas seus empenhos não alcançaram êxito na adoção de uma unidade-padrão.

Diante da necessidade de padronização, em 1790, o rei Luís XVI, da França, decretou a criação de uma comissão de cientistas para estabelecer um sistema uniformizado de pesos e medidas. Esta comissão era formada por membros da *Academia de Ciências de Paris*. Eles decidiram tomar o comprimento de um meridiano terrestre como referência para as medidas, definindo, assim, o *metro* (COELHO, 1998). O metro padrão foi definido como a décima milionésima parte da distância entre o Equador e o Polo Norte (dividiu-se o comprimento do meridiano por 40.000.000). A comissão encerrou seus trabalhos em 1799, propondo o sistema métrico decimal, neste mesmo ano a França o adotou oficialmente, mas somente em 1837 ele se tornou obrigatório (MOL, 2013). Dessa forma surgiu o sistema métrico decimal, com seus múltiplos e submúltiplos, as três unidades básicas para as grandezas comprimento, massa e volume eram, respectivamente, o metro, o quilograma e o litro.

Em 1954, seria dado o passo seguinte na X CGPM, com a decisão relativa às unidades fundamentais do sistema (denominadas unidades de base); a partir delas, seriam deduzidas as demais. Foram escolhidas seis unidades fundamentais: o metro (extensão, definição vigente desde 1889), o quilograma (padrão de massa, vigente desde 1889), o segundo (tempo), o ampère (corrente elétrica, vigente desde 1948), o kelvin (temperatura termodinâmica, estabelecido em 1954) e a candela (intensidade luminosa, vigente desde 1948). Neste conjunto, como se vê, apenas a unidade de tempo ainda não tinha definição aprovada por uma CGPM (Conferência Geral de Pesos e Medidas). (DIAS, 1998, p.44).

O sistema métrico decimal foi sancionado formalmente em 1875, na Convenção do Metro, realizada na França, na qual muitos países, inclusive o Brasil, aderiram a esse sistema. Em 1960 ele foi substituído pelo Sistema Internacional de Unidades (SI), pois era

necessário um sistema mais preciso e diversificado. Esse novo sistema foi adotado pelo Brasil em 1962 (BARRETO; XAVIER, 2013).

Em 1983, a CGPM estabeleceu que “o metro é a distância percorrida pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo equivalente a $1/299.792.458$ de um segundo” (DIAS, 1998, p.44).

De acordo com Rozenberg (2006), o SI foi rapidamente aceito, tornando-se o preferido de todos os sistemas propostos até então, sendo de grande utilidade na ciência, engenharia, comércio, economia e em todos os setores onde faz-se necessário medir algo.

Esse novo sistema passou a compreender tudo que diz respeito a ciência da medição, como o tempo e a temperatura, por exemplo, e não somente as unidades que interessavam o comércio.

Como viu-se, o SI tem o metro como unidade básica de medida de comprimento reconhecida oficialmente, cujo o símbolo é a letra m, sendo muito usado nas atividades científicas, industriais e econômica.

Foi necessário estabelecer um termo de comparação entre as grandezas de mesma espécie, pois

se não houver um termo de comparação único para todas as grandezas de uma mesma espécie, tornam-se, se não impossível, pelo menos extremamente complicadas as operações de troca que a vida social de hoje exige. É, portanto, necessário: estabelecer um escalão único de comparação para todas as grandezas da mesma espécie; esse escalão chama-se unidade de medida da grandeza de que se trata. (CARAÇA, 1984, p.30).

Dependendo do que se vai medir, o metro pode não ser a unidade mais conveniente, nesse caso pode-se utilizar os múltiplos e submúltiplos de acordo com o que se vai medir. O Quadro 4 exemplifica alguns dos múltiplos e submúltiplos do metro (m).

Quadro 4 – Múltiplos e Submúltiplos do Metro

UNIDADE	SÍMBOLO	RELAÇÃO ENTRE UNIDADES
Quilômetro	km	1km = 1000 m
Hectômetro	hm	1hm = 100 m
Decâmetro	dam	1dam = 10 m
Metro	m	1 m
Decímetro	dm	1dm = 0,10 m
Centímetro	cm	1 cm = 0,01 m
Milímetro	mm	1 mm = 0,001 m

Fonte: Barreto e Xavier (2013, p.37)

Em muitas situações do cotidiano é necessário transformar as unidades de medidas de comprimento para se adequar àquilo que irá medir, isto de acordo com a unidade escolhida.

Segundo [Caraça \(1984\)](#), qualquer processo de medição envolve três fases distintas: a escolha da unidade de medida a ser utilizada, a comparação do que está medindo com a unidade de medida escolhida e o resultado dessa comparação, expresso por um número.

Apesar de existirem e completarem a escala do SI, na prática algumas dessas unidades são pouco utilizadas. As unidades de medida de comprimento mais comuns são o metro, o quilômetro, o centímetro e o milímetro.

2.2.3 Instrumentos de Medidas

Sabe-se que, para fazer uma medição, o primeiro passo é escolher uma unidade de medida adequada àquilo que se deseja medir. De acordo com [Caraça \(1984\)](#), pode-se escolher a unidade que quiser, mas o número (medida) que irá obter está condicionado a escolha da unidade. Por exemplo, não é viável escolher a unidade quilômetro para se medir um cômodo de uma casa, bem como tomar a unidade centímetro para as distâncias geográficas.

A medição de grandezas é um processo complexo, que envolve escolha de uma unidade de medida e emprego de procedimentos apropriados, muitos deles apoiados em instrumentos – réguas, relógios, balanças, recipientes graduados, entre muitos outros. Nesse processo, atribui-se um número a uma grandeza, que é a medida da grandeza na unidade escolhida. ([CARVALHO et al., 2010](#), p.178).

Como recurso didático, pode-se utilizar equipamentos de medidas para trabalhar o estudo de medidas de comprimento, aproximando a teoria das medidas e grandezas, da forma prática, auxiliando no aprendizado dos alunos.

A utilização de instrumentos de medição facilita o entendimento do conceito de comprimento, estimula a aprendizagem do aluno em todo o contexto que envolve o ato de medir – a grandeza a ser medida, a unidade de medida e a medida (número) - e favorece o entendimento do sistema métrico decimal ([ROCHA, 2006](#), p.70).

É importante que o aluno saiba escolher o instrumento de medida mais adequado em função da situação-problema e do grau de precisão para o resultado, tentando facilitar suas atividades na hora de medir. “Não se deve esquecer de que, no mundo físico, todas as medidas têm resultado aproximado e sempre existe um erro de medição, por menor que ele seja” ([BRASIL, 2016](#), p.261).

Entre os instrumentos empregados para medir comprimentos, os mais comuns são: a régua, o metro de carpinteiro, a fita métrica e a trena, instrumentos estes muito utilizados no

dia a dia em diversas profissões. A [Figura 6](#) expõe imagens de alguns destes instrumentos, instrumentos estes que, inclusive, foram utilizados no presente projeto.

Figura 6 – Instrumentos de Medições



Fonte: Elaboração própria

2.3 Perímetro e Área

Prosseguindo na descrição dos itens relacionados as grandezas e medidas, além dos comprimentos, será feita uma abordagem quanto ao ensino de perímetro e áreas. [Roque \(2012, p.101\)](#) afirma que “dado um segmento, podemos medir seu comprimento, dada uma superfície bidimensional no plano, podemos obter sua área”.

Os tópicos perímetro e área também fazem parte da vida do ser humano desde a Antiguidade. Como visto no primeiro capítulo desse trabalho, acredita-se que a geometria tenha surgido por conta das medições de terras no Egito, após cada inundação que o rio Nilo provocava. No Egito e na Babilônia, o conceito de área foi uma das primeiras noções geométricas a despertar o interesse do homem. O cálculo de área é um assunto cuja importância se revelou a milhares de anos ([LIMA et al., 1991](#)).

Para definir o conceito de área, [Barbosa \(2006\)](#) propõe que deve-se

tomar a liberdade de usar expressões do tipo a área de um quadrado quando queremos dizer realmente ‘a área da região poligonal cuja fronteira

é um quadrado' em geral falaremos de 'área de um determinado polígono', quando queremos de fato nos referir a área da região cuja fronteira é aquele polígono (BARBOSA, 2006, p.120).

A respeito do conceito de perímetro, Vasconcellos e Andrini (2015) relatam que o perímetro é a medida do contorno de uma figura plana. No ensino dos conceitos de perímetro e área nas escolas, muitas vezes são apresentados aos alunos apenas fórmulas que permitam resolver problemas, sem que haja a atribuição do seu significado, tanto em livros didáticos como na prática docente.

A apresentação de fórmulas e sua aplicação em uma série exaustiva de problemas têm se mostrado ineficaz e geradora de entraves futuros, como a confusão entre perímetro e área, omissão ou o uso inadequado de unidades de área (por exemplo, expressar a área de uma figura em metros, que são unidades de comprimento) (CARVALHO et al., 2010, p.187).

As fórmulas são importantes, mas os alunos precisam compreender como utilizá-las, em geral os alunos não têm oportunidade de aprender e construir os conceitos que antecedem as fórmulas, isso ocorre, como já dito, a pouca importância que se dá ao ensino da geometria. Com isso, os alunos não alcançam um aprendizado significativo e logo se esquecem do que estudaram, não conseguindo fazer uso destes conceitos posteriormente, o que prejudica a muitos. Os PCN falam a respeito dessa situação:

Outro aspecto a ser salientado em relação às áreas e perímetros diz respeito à obtenção de fórmulas. A experiência tem mostrado que os alunos que aprendem mecanicamente fórmulas costumam empregá-las de forma também mecânica e acabam obtendo resultados sobre os quais não têm nenhum tipo de crítica e controle, além de as esquecerem rapidamente (BRASIL, 1998, p.131).

Vê-se também uma confusão entre os conceitos de área e perímetro por parte de alguns alunos, ocorrendo a troca do conteúdo área por perímetro e/ou perímetro por área na resolução de exercícios, mostrando assim que a aprendizagem não foi efetiva. Para Henriques e Silva (2011)

Uma das dificuldades dos estudantes, que com muita frequência temos observado em nossas salas de aula do ensino fundamental e do ensino médio, é a confusão entre as ideias de área e de perímetro, quando eles resolvem problemas usuais de Geometria Euclidiana Plana.[...] eles não têm conseguido conceituar os significados de ambos os termos, e acabam por fazer confusão entre tais fórmulas, encontrando a área de uma figura quando se pede o seu perímetro, e vice-versa (HENRIQUES; SILVA, 2011, p.09).

Em alguns livros didáticos do 6º ano, o conceito de perímetro é apresentado como sendo a soma das medidas de todos os lados de um polígono, mas a Base Nacional Comum Curricular orienta que

No trabalho com perímetro, que geralmente é realizado por meio de figuras poligonais, é importante considerar que perímetro é uma grandeza, o comprimento de uma linha fechada. Assim, não é adequado considerar perímetro como a soma das medidas dos lados de um polígono, confundindo uma grandeza (perímetro) com a sua medida (um número obtido pela medição da grandeza). (BRASIL, 2016, p.261)

Carvalho et al. (2010, p.186), também alertam para a definição inadequada de perímetro, de acordo com os autores, pode-se “também dizer que o perímetro é o comprimento do contorno de uma região. Mas é preciso cautela: o perímetro não é o próprio contorno, mas o seu comprimento”.

É relevante aprofundar os conceitos de área e perímetro com os alunos, estabelecendo as diferenças entre esses conteúdos, ampliando a visão e o entendimento dos mesmos, para que não sejam só conceitos rasos de fórmulas e teorias, que, na maioria das vezes, fazem com que os alunos não enxerguem como e onde aplicar esse conhecimento.

2.3.1 Área do Retângulo e do Quadrado

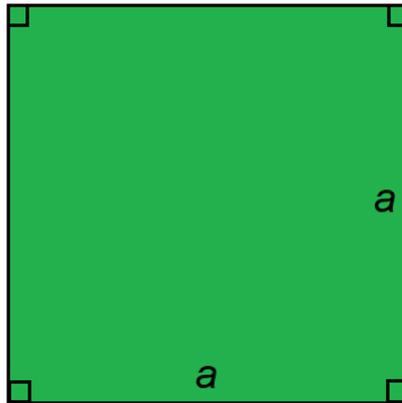
Nos conteúdos propostos no planejamento anual de acordo com o Quadro 3, as aulas de geometria no 6º ano têm como um dos tópicos o cálculo de área das regiões quadradas e retangulares.

O quadrado é o quadrilátero que tem os quatro lados iguais e os quatro ângulos retos.

Para Lima et al. (1991, p.11), se “tomar como unidade de área um quadrado cujo lado mede uma unidade de comprimento, ele será chamado de quadrado unitário”. Por definição, qualquer quadrado que o lado meça 1, terá área igual a 1. Ainda de acordo com o autor, se um quadrado tem o lado com medida o número inteiro n , ele pode ser dividido por meio de paralelas aos seus lados, em n^2 quadrados justapostos, assim, a área do quadrado é n^2 . Se tiver como medida um número racional $\frac{m}{n}$, pode-se decompor cada lado do quadrado em m segmentos, cada um dos quais com $\frac{1}{n}$ de comprimento, assim obtém-se a decomposição em m^2 quadrados de $\frac{1}{n}$ de lado, nesse caso a área do quadrado é $m^2 \times \frac{1}{n^2} = \frac{m^2}{n^2}$. O autor demonstra também a prova para lados cujos números são irracionais. Concluindo assim que a área A de um quadrado cujo o lado tem como medida o número real a (Figura 7) é dada pela expressão: $A = a^2$

O retângulo é o quadrilátero que tem os quatro ângulos retos. De acordo com Lima et al. (1991), se os lados de um retângulo têm por medidas m e n , então pode-se decompor, mediante paralelas aos lados, $m \times n$ quadrados unitários, tendo assim a área como sendo $m \times n$, de forma análoga ao quadrado pode-se generalizar para medidas cujo os números sejam reais quaisquer.

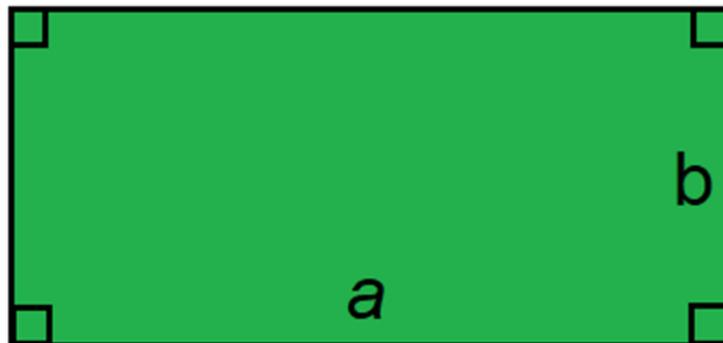
Figura 7 – Área do Quadrado



Fonte: Elaboração própria

Concluindo assim que, quando os lados de um retângulo têm como medidas os números reais a e b (Figura 8), a área A de um retângulo é expressa pela fórmula: $A = a \times b$.

Figura 8 – Área do Retângulo



Fonte: Elaboração própria

2.3.2 Perímetro do Retângulo e do Quadrado

Já foi discutido na seção anterior que perímetro é o comprimento do contorno de uma região. Conforme Carvalho et al. (2010), quando o contorno de uma região é poligonal, o seu perímetro pode ser obtido pela soma dos comprimentos de seus lados.

Chamando de P o perímetro de uma região poligonal, tem-se que o perímetro da região poligonal quadrada cujo lado tem para medida o número real a (Figura 7) é dado pela expressão: $P = a + a + a + a = 4a$ (BIGODE, 2000). E o perímetro da região poligonal retangular, cujo lados têm medidas os números reais a e b (Figura 8), é dado pela expressão: $P = a + b + a + b = 2(a + b)$.

2.4 Planta Baixa

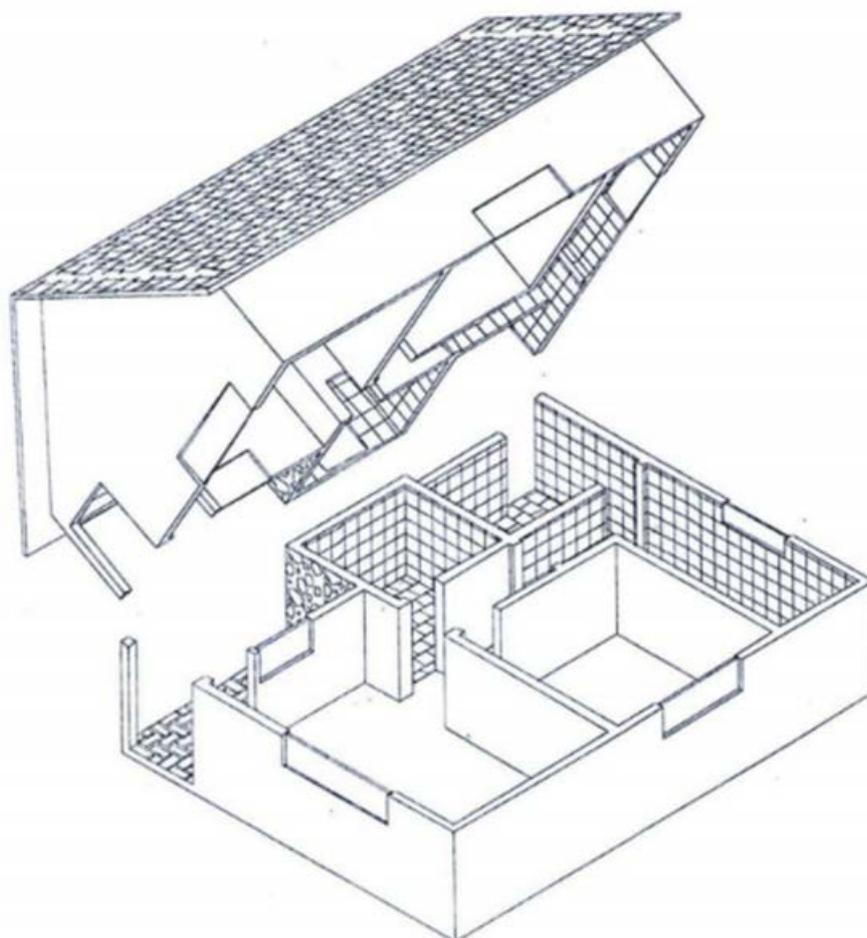
Este tópico não faz parte do conteúdo programático do planejamento do ensino para o 6º ano do ensino fundamental, mas faz-se necessário apresentar um pequeno apanhado de dados a respeito do tema, pois as atividades do presente trabalho se nortearam em função da relação dos conteúdos programáticos com esta construção.

A Planta de Edificação (Planta Baixa),

resulta do corte da construção por um plano horizontal localizado a 1,50m de altura do piso. Esta altura é arbitrária, podendo ser modificada a fim de representar algum detalhe específico. Esta planta é normalmente conhecida como Planta Baixa e deve ser realizada em relação a todos os pisos de uma construção (1º pavimento/térreo, pavimento tipo, garagem, etc). (FERREIRA, 2004, p.04 e 05).

Quando se realiza este corte, a parte superior é retirada e representa-se então a vista da parte inferior e interior, como mostra a [Figura 9](#).

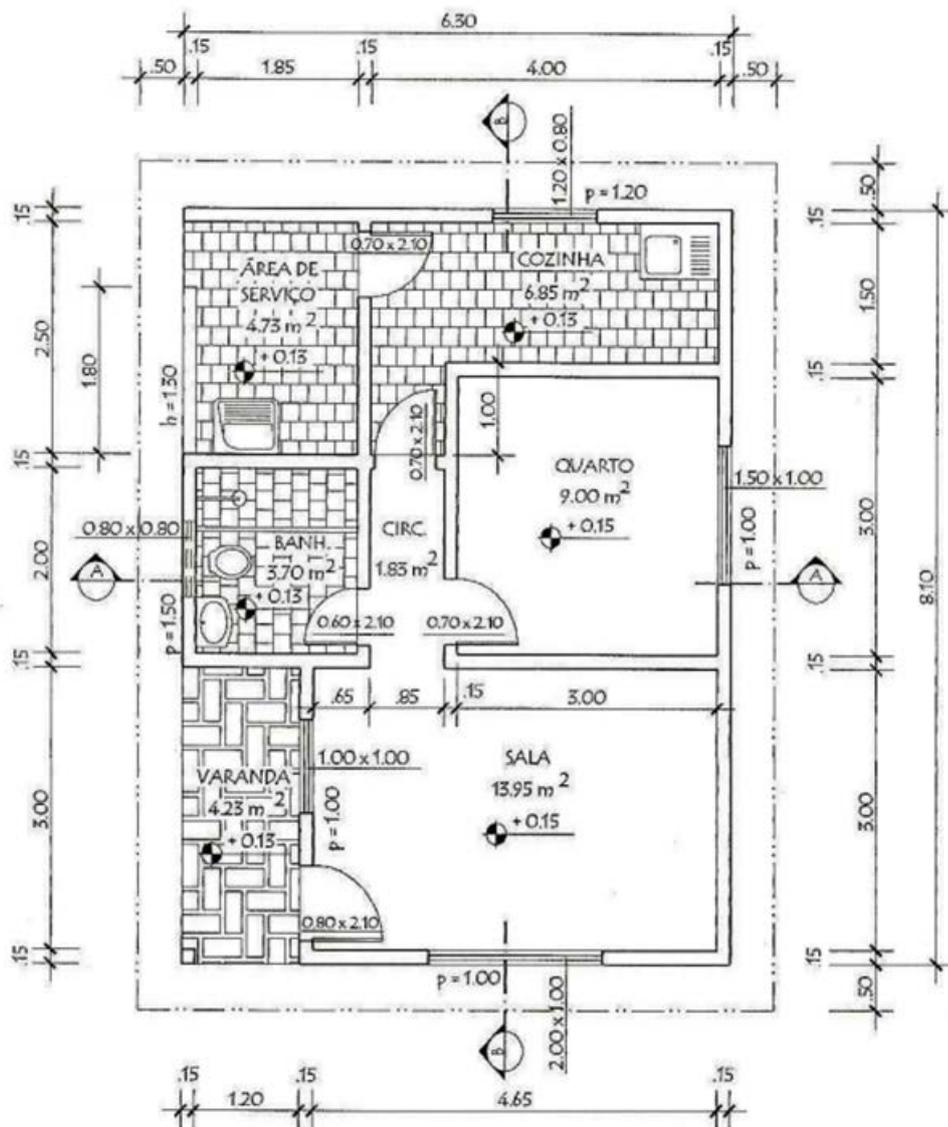
Figura 9 – Corte que dá origem a Planta Baixa



Fonte: [Ferreira \(2004, p.06\)](#)

De acordo com [Gomes \(2012\)](#), as distribuições dos ambientes são determinadas pelo esboço da planta baixa. A partir dela é possível obter a visualização de todos os cômodos de uma construção. A vista é superior, é como olhar a construção de cima, sem uma cobertura. A planta de uma construção serve para se ter uma visão de como será a casa, apartamento, escola, empresa, igreja entre outras construções. Por meio dela pode-se ter uma noção de como os cômodos e ambientes de uma determinada construção serão divididos, os tamanhos dos cômodos e as aberturas de janelas e portas. A [Figura 10](#) apresenta o exemplo da planta baixa de uma casa.

Figura 10 – Planta Baixa de uma Casa



Fonte: [Ferreira \(2004, p.22\)](#)

[Gomes \(2012, p.42\)](#), descreve as etapas do desenho de uma planta baixa da seguinte forma:

- Traçar o contorno externo da planta.
- Com traço estreito, desenhar todas as paredes (primeiro os traços horizontais e em seguida os verticais).
- Desenhar os elementos estruturais (pilares).
- Marcar os vãos das portas e janelas.

Como o presente estudo valeu-se de uma atividade aplicada aos alunos do 6º ano, não necessariamente serão seguidas essas etapas, a fim de facilitar a atividade. Os pilares, por exemplo, não serão abordados, pois o foco da atividade é aprofundar o conteúdo inerente às medidas dos cômodos, estabelecendo suas áreas e perímetros, e proporcionar aos alunos uma visão do que seria uma planta baixa (croqui) e de sua utilização nos diversos tipos de construções.

Capítulo 3

Aspectos Metodológicos

O presente capítulo tem por objetivo apresentar os aspectos metodológicos necessários ao efetivo desenvolvimento do estudo proposto. De acordo com [Minayo \(2002, p.16\)](#) “a metodologia inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do pesquisador”.

Em relação ao tipo de pesquisa do presente estudo, o ensino da Geometria, uma vez que a pesquisa será desenvolvida por meio de atividades diversificadas e práticas, que não conduzem especificamente a uma representatividade numérica, esta pesquisa pode ser caracterizada como de caráter qualitativo.

a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis ([MINAYO, 2002, p.21-22](#)).

Para [Neves e Domingues \(2007\)](#), a pesquisa qualitativa deve aproximar o pesquisador ao campo de trabalho, principalmente nos momentos anteriores a elaboração do projeto de pesquisa.

De acordo com [Godoy \(1995, p.62\)](#), a pesquisa qualitativa:

- Tem o pesquisador como instrumento fundamental e o ambiente natural como fonte de dados;
- Tem como preocupação primordial o estudo e a análise do ambiente natural baseada na experiência e na observação, metódicas;
- Valoriza a relação direta e prolongada do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada.

Conforme [Neves e Domingues \(2007, p.46-47\)](#) a “metodologia deve ser entendida como um conjunto de etapas dispostas de forma lógica que você deve vencer na investigação

de um fenômeno”. Os instrumentos necessários para o efetivo desenvolvimento do presente estudo foram: o pré-teste, a sequência didática (atividades teóricas e práticas) e o pós-teste, a observação e análise de situações. Acredita-se que os diversos instrumentos utilizados na análise dos dados conduzam a um melhor resultado.

Quanto à natureza deste estudo, trata-se de uma pesquisa aplicada, visto que mostra a aplicação prática e voltada à solução de problemas reais e específicos do ensino de temas inerentes à geometria que são ensinados no sexto ano do Ensino Fundamental, com objetivo de construir novos conhecimentos (NEVES; DOMINGUES, 2007).

Segundo Godoy (1995) estudos conduzidos em campo são feitos no ambiente natural dos sujeitos, diferentemente daqueles desenvolvidos em situações de laboratório ou ambientes controlados pelo investigador. Em sendo, este trabalho pode ser caracterizado também como uma pesquisa de campo.

A pesquisa foi organizada em três etapas: preparação, desenvolvimento e análise de dados.

- Na preparação, estão a revisão bibliográfica, a escolha dos sujeitos da pesquisa, a elaboração do pré-teste e a aplicação aos alunos, e ainda a análise do pré-teste e a elaboração da sequência didática.
- No desenvolvimento, realizou-se a aplicação da sequência didática, do pós-teste e a observação dos sujeitos pesquisados.
- Na análise de dados, as informações obtidas nas fases anteriores foram analisadas e avaliadas pela pesquisadora.

3.1 Preparação da Pesquisa

Segundo Prodanov e Freitas (2013), o planejamento de uma pesquisa depende de três fases:

- a) decisiva: a escolha do tema, a definição e a delimitação do problema de pesquisa;
- b) construtiva: requer a construção de um plano de pesquisa e a realização da pesquisa propriamente dita;
- c) redacional: análise dos dados e das informações obtidas na fase construtiva.

Assim, para que as etapas da investigação sejam corretamente organizadas a preparação da pesquisa científica requer um bom planejamento para determinar a estratégia a ser seguida.

A preparação desta pesquisa aconteceu a partir das seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica;
- Contexto da pesquisa;
- Caracterização dos sujeitos;
- A elaboração e a aplicação do pré-teste; e a
- A elaboração da sequência didática.

As etapas de preparação foram feitas nos meses de junho, julho e agosto de 2018, sendo que a revisão bibliográfica se estendeu até a conclusão deste trabalho, já as etapas do desenvolvimento foram realizadas durante os meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2018, nos quais houve a participação dos sujeitos da pesquisa, tanto na preparação, quanto no desenvolvimento do estudo. A análise de dados foi feita no decorrer das aplicações das atividades, se estendendo até o mês de abril de 2019, onde foi feita uma revisão geral dos dados obtidos.

3.1.1 Revisão bibliográfica

Ao definir o tema a ser pesquisado, iniciou-se a revisão bibliográfica. Para [Barros \(2012\)](#), a revisão bibliográfica contribui para aprimorar um tema inicial proposto, é nela que o pesquisador busca apoio e encontra contrastes.

Em se tratando do estudo em questão, a pesquisa bibliográfica foi realizada a partir da análise de como a geometria é abordada em sala de aula e da necessidade de se obter conhecimento básico a respeito desta disciplina, utilizando publicações do conteúdo em livros, artigos científicos, dissertações e teses, com o objetivo de adquirir maior conhecimento sobre os assuntos abordados neste trabalho.

3.1.2 O Contexto da Pesquisa

A sequência de atividades foi aplicada na Escola Municipal Gilberto José Tanus Braz, localizada no Bairro João XXIII, no município de Muriaé, cidade localizada no Estado de Minas Gerais.

O bairro João XXIII é formado praticamente por residências, e se localiza à 3 km do centro da cidade, a Escola abrange alunos do próprio bairro e de bairros vizinhos, como os bairros Safira, Cerâmica, Planalto, São Gotardo, Bico Doce, Alterosa, entre outros bairros circunvizinhos.

A escola desenvolve suas atividades em dois turnos de funcionamento, matutino e vespertino. É uma das maiores escolas municipais da cidade e oferta as seguintes modalidades de ensino: Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II. No turno matutino

são quatorze (14) turmas, sendo cinco sétimos anos, cinco oitavos anos e quatro nonos anos; já no turno vespertino, são sete turmas de primeiro ao quinto ano e sete sextos anos. Atualmente a escola possui 832 alunos matriculados (dado obtido em 24/08/2018).

3.1.3 Caracterização dos sujeitos

Os testes e atividades propostas neste trabalho foram realizados com os alunos do 6º ano (3º ciclo do Ensino Fundamental, de acordo com os PCN), nas turmas em que a pesquisadora leciona a disciplina de geometria. O tema área e perímetro faz parte do planejamento (componente curricular) dos 3º e 4º bimestres para este ano de escolaridade, constante no plano de ensino do referido ano, com carga horária de 1 hora/aula semanal em cada turma.

Para [Neves e Domingues \(2007, p.57\)](#), “a escolha dos informantes ou sujeitos do estudo deve ser baseada na procura por indivíduos sociais que tenham uma vinculação significativa com o objeto de estudo”. Por esse motivo a pesquisadora optou por realizar o estudo nas turmas em que lecionaria a disciplina geometria, pois os conteúdos abordados neste trabalho estão vinculados com o planejamento do 6º ano do ensino fundamental.

A escola a qual foi realizada a pesquisa possui sete sextos anos do Ensino Fundamental, sendo estes identificados pelo ordinal 6º seguido das letras maiúsculas A, B, C, D, E, F e G. O presente trabalho foi desenvolvido com 28 alunos do 6º ano C e 26 alunos do 6º ano F, turmas essas que a pesquisadora leciona a disciplina de geometria. No total, 54 alunos contribuíram na obtenção das respostas atribuídas ao pré-teste e, também, participaram da aplicação das atividades da sequência didática. Para fins de identificação das turmas participantes, no decorrer do presente trabalho, a turma do 6º ano C será tratada como 6ºC e a turma do 6º ano F, como 6ºF.

3.2 A elaboração e a aplicação do pré-teste

O pré-teste, disponível no [Apêndice A](#) deste trabalho, foi aplicado aos alunos que futuramente iriam participar das atividades da sequência didática. Os alunos eram da mesma série, mas de duas turmas diferentes. Eles foram divididos em dois grupos, de acordo com a classe que frequentavam: grupo C e grupo F.

- Grupo C: 28 alunos do 6ºC do Ensino Fundamental. Aqui identificados pela letra maiúscula C, seguida de um número natural de 1 a 28. Ex.: C1, C2, ..., C28.
- Grupo F: 26 alunos do 6ºF do Ensino Fundamental. Aqui identificados pela letra maiúscula F, seguida de um número natural de 1 a 26. Ex.: F1, F2, ..., F26.

O pré-teste foi aplicado no dia 08 de agosto de 2018, em uma aula com duração de 50 minutos, nas duas turmas. A atividade foi composta de 10 questões. O objetivo principal era diagnosticar o conhecimento prévio e possíveis dificuldades apresentadas pelos alunos em relação aos conceitos de medidas de comprimento, conversões de medidas e de área e perímetro de ambientes, através da análise de plantas baixas.

Desenvolvimento da aplicação: Antes da aplicação da atividade, a pesquisadora explicou aos discentes que o teste seria somente para diagnosticar alguns conhecimentos dos mesmos a respeito do próximo conteúdo a ser trabalhado em sala de aula, que nenhuma dúvida seria sanada, gerando certa ansiedade por parte dos alunos sobre a forma avaliativa. Para acalmá-los, eles foram informados que não seriam avaliados quantitativamente, o que os tranquilizou. A atividade aplicada era composta de 10 questões, elaboradas a partir dos conceitos de área e perímetro de figuras, envolvendo plantas baixas. É importante destacar que todos os alunos participantes da pesquisa estiveram presentes neste primeiro encontro.

Na [Tabela 1](#) são apresentadas algumas considerações sobre as questões propostas, elas são referentes as turmas do 6°C e 6°F. Os acertos foram considerados apenas quando a questão foi respondida corretamente em sua totalidade. Caso algum item tenha sido respondido incorretamente ou em branco, ele foi contabilizado como erro.

Tabela 1 – Análise do pré-teste do 6°C e 6°F

Questão	6°C		6°F	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
1	2	26	5	21
2	9	19	5	21
3	10	18	14	12
4	9	19	12	14
5	5	23	12	14
6	7	21	6	20
7.1	17	11	18	8
7.2	25	3	22	4
7.3	21	7	24	2
7.4	17	11	24	2
7.5	11	17	20	6
7.6	12	16	13	13
7.7	16	12	19	7
8a	1	27	0	26
8b	0	28	1	25
9	0	28	1	25
10	0	28	1	25

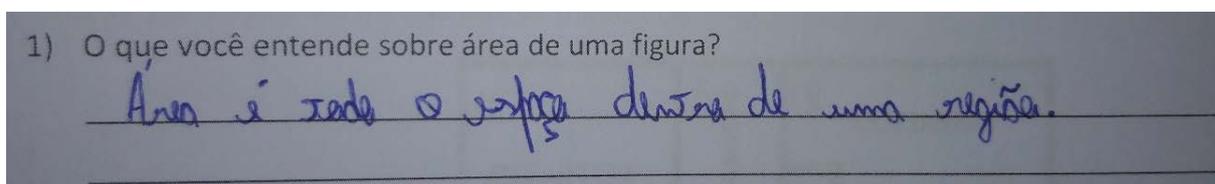
Fonte: Dados da pesquisa

A seguir, serão apresentados os objetivos de cada questão e a análise das respostas dos alunos para cada uma das dez questões do pré-teste.

A **Questão 1** foi elaborada com o objetivo de verificar se os alunos tinham o conhecimento do conceito de área de figura. Eles deveriam descrever o que entendiam sobre este conceito. De acordo com Lima (1999), é considerável ter em mente e ressaltar que os conceitos são indispensáveis para bons resultados nas aplicações.

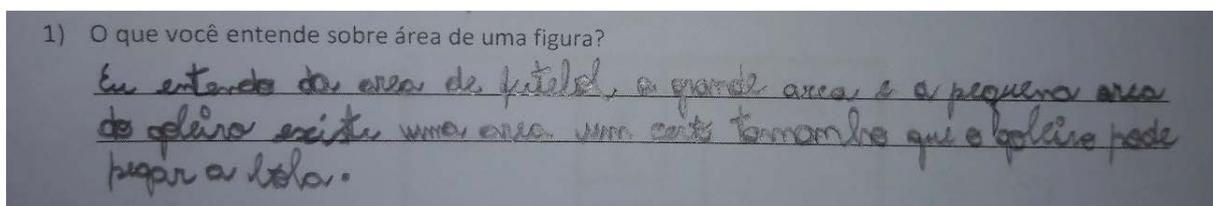
Dos 54 alunos, sujeitos da pesquisa, 7 apresentaram um conceito correto a respeito de área conforme Figura 11, 14 responderam “não sei” ou deixaram em branco, e 33 alunos não responderam a pergunta de forma satisfatória. Alguns alunos levantaram a questão de área ser área de serviço e outros associaram o assunto a área reservada ao goleiro num jogo de futebol, conforme a Figura 12. Analisando as respostas obtidas, pôde-se perceber que o conceito de área não estava claramente definido para a maioria dos sujeitos da pesquisa.

Figura 11 – Resposta do Sujeito C2 para a Questão 1



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 12 – Resposta do Sujeito C13 para a Questão 1

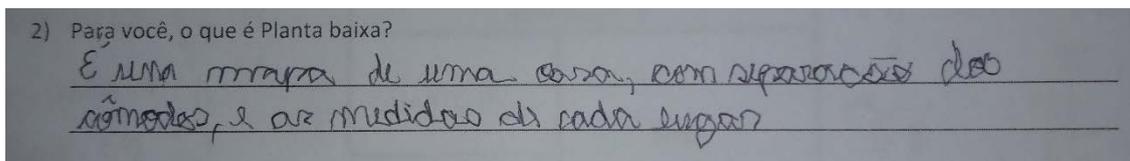


Fonte: Dados da pesquisa

A **Questão 2** foi elaborada com o objetivo de verificar o que os alunos entendiam sobre o que era uma planta baixa. Eles deveriam escrever o que entendiam sobre esta definição. Em algumas questões posteriores, o enunciado apontava fragmentos do conceito, como: “a figura abaixo representa a planta baixa...”, com isso os alunos poderiam ter associado os enunciados para responder a presente questão, mas muitos não o fizeram.

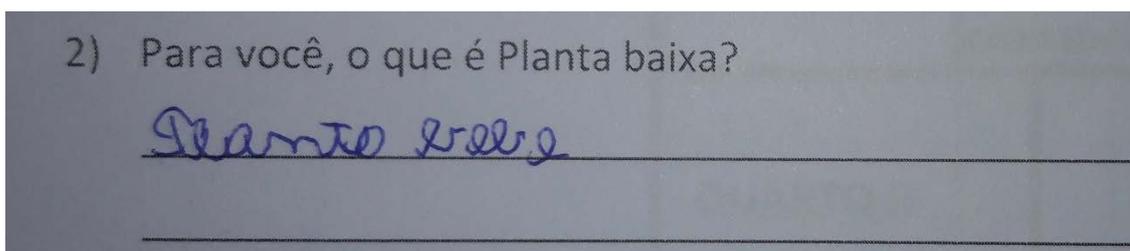
Dos 54 alunos pesquisados nas turmas, 14 propuseram conceitos, ainda que vagos, satisfatórios de planta baixa, de acordo com a Figura 13. Dentre os demais, 18 responderam “não sei” ou deixaram o espaço em branco (não responderam), 9 expuseram respostas voltadas à árvores pequenas (Figura 14) e os outros 13 também não responderam de forma satisfatória, à pergunta proposta.

Figura 13 – Resposta do Sujeito F5 para a Questão 2



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 14 – Resposta do Sujeito C17 para a Questão 2

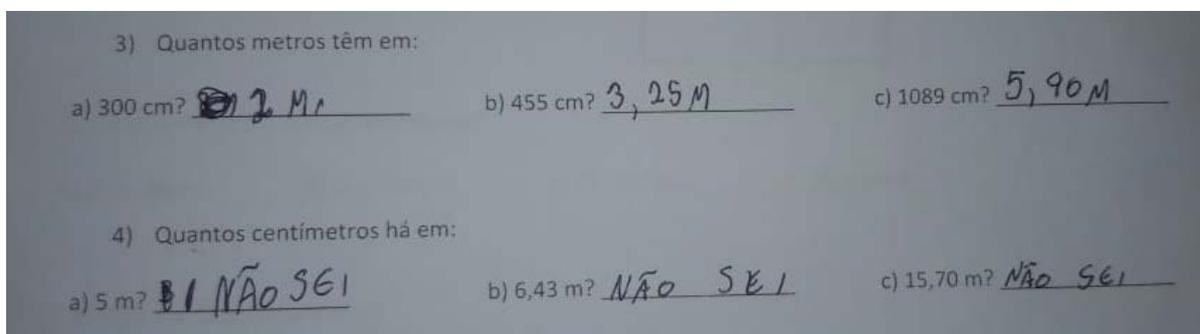


Fonte: Dados da pesquisa

As **Questões 3 e 4** tinham como objetivo verificar se os alunos sabiam fazer as conversões entre algumas unidades de medidas, se eles compreendiam, ao menos basicamente, o SI. Os alunos deveriam converter as unidades de centímetro para metro e de metro para centímetro.

Pôde-se perceber que nos cálculos de transformação de unidades de medidas ainda eram poucos os alunos que compreendiam, de fato, tais conversões. Conclui-se que alguns alunos não dispunham de um mínimo de intuição no que se trata as unidades de medidas, conforme [Figura 15](#) e [Figura 16](#). Do total de erros, 15 deixaram em branco ou disseram “não sei”.

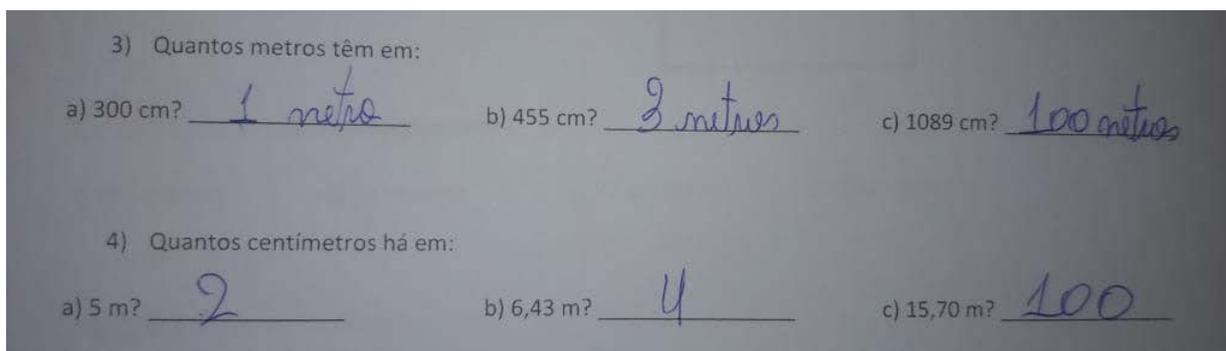
Figura 15 – Resposta do Sujeito F7 para a Questão 3 e 4



Fonte: Dados da pesquisa

O propósito da **Questão 5** era identificar o perímetro de dois cômodos de uma casa. Ela apresenta dois retângulos, que representam a planta baixa desses dois cômodos. A questão tinha como objetivo levar os alunos a analisar as medidas dos lados paralelos que

Figura 16 – Resposta do Sujeito C1 para a Questão 3 e 4

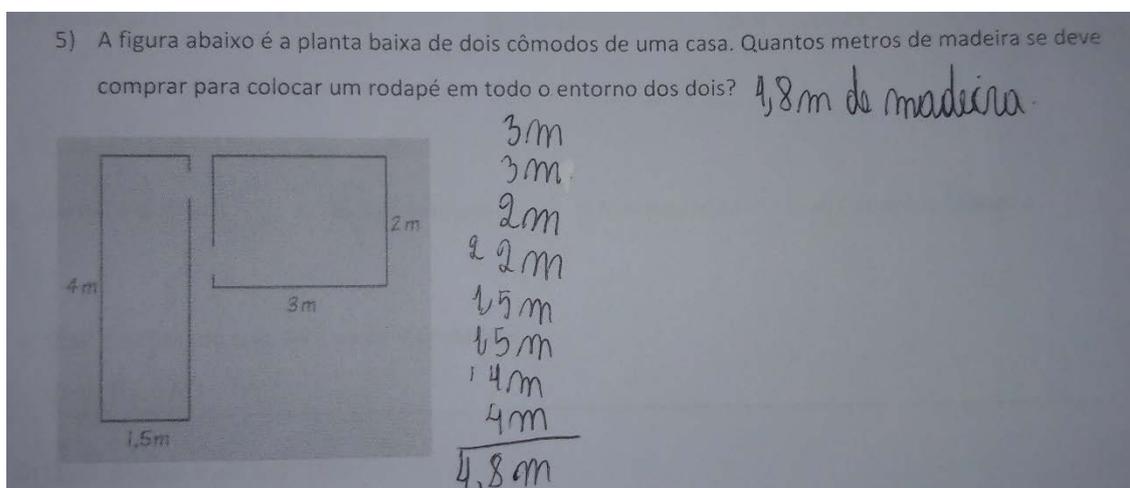


Fonte: Dados da pesquisa

não continham a medida apresentada diretamente, e verificar se a partir das figuras eles saberiam calcular quantos metros de madeira deveriam comprar para colocar rodapés em todo o entorno dos dois cômodos da casa.

Foram apenas 5 acertos do 6°C e 12 acertos no 6°F. Analisando as respostas dos discentes, foi possível notar que poucos alunos alcançaram o objetivo proposto. Alguns compreenderam a questão, mas não souberam trabalhar operações com números decimais como mostra [Figura 17](#), e outros não associaram as medidas dos lados paralelos.

Figura 17 – Resposta do Sujeito F15 para a Questão 5



Fonte: Dados da pesquisa

A **Questão 6** foi elaborada com o objetivo de verificar se os alunos saberiam calcular e diferenciar a área e o perímetro de uma figura que era apresentada na malha quadriculada.

Após correção da questão, percebeu-se que muitos alunos não a interpretaram corretamente, e calcularam somente a área ou o perímetro. Alguns não sabiam do que se tratava a questão, estes responderam “não sei”, somente 13 alunos a interpretaram corretamente, assim como o sujeito F16 conforme mostra a [Figura 18](#)

Figura 18 – Resposta do Sujeito F16 para a Questão 6

6) A parte escura da figura abaixo representa a planta baixa de uma sala onde, cada quadradinho mede 1m x 1m. Qual é a sua área e o seu perímetro?

$7 \times 6 = 42 \text{ m}^2$
 $- 4$
 $\text{Área} = 38 \text{ m}^2$

$6 + 4 + 3 + 2 + 7 + 6$
 $30 + 3 + 3$
 $\text{Perímetro} = 26 \text{ m}$

Fonte: Dados da pesquisa

Na **Questão 7** o aluno deveria realizar uma análise da planta baixa de um apartamento em uma malha quadriculada. Os objetivos dessa questão eram os seguintes: identificar a área do apartamento, a área do banheiro e de outros cômodos; saber identificar o cômodo que era quadrado; identificar o cômodo que não era um quadrilátero; fazer comparações das áreas entre os cômodos; e levar os alunos à compreensão de medida de superfície e de equivalência de figuras planas.

Esta foi a questão na qual os alunos obtiveram melhor desempenho. Muitos ficaram animados com ela, pois de acordo com falas dos próprios discentes: “estava muito fácil”. Entretanto, percebeu-se que alguns alunos têm dificuldade em analisar questões como essa. Por exemplo, no item 7.5 alguns responderam que a sala também era quadrada e no item 7.6 muitos não souberam identificar os cômodos que não são quadriláteros. Pode-se destacar as respostas do aluno C26 como um exemplo de baixo rendimento ou incompreensão do conteúdo, conforme apresenta a [Figura 19](#). O aluno acertou o item 7.2, respondendo que o banheiro correspondia a um cômodo de área 6 unidades, mas foi incoerente com sua resposta quando respondeu o item de número 7.4, pois afirmou que o cômodo cuja área de 4 unidades era o banheiro.

As **Questões 8 e 9** também foram elaborada com o objetivo de verificar o conhecimento dos alunos em relação a diferenciação e cálculo de área e perímetro de um retângulo. Na questão 8, os alunos deveriam calcular o perímetro e a área de um terreno. Na questão 9, deveriam realizar o cálculo do perímetro de um terreno e saber a quantidade, em metros, de arame para cercar este terreno com 4 voltas do fio em torno do local. A **Questão 10** trouxe duas possibilidades de construção de piscinas e solicitou-se que o aluno apontasse a opção mais econômica, em sala de aula a docente fez uma observação em relação ao comprimento do contorno das piscinas, que era de 80m, para que os discentes tivessem ciência que o comprimento em volta das duas piscinas era o mesmo, facilitando assim a realização do exercício. As questões não continham figuras, somente informações descritivas.

Figura 19 – Resposta do Sujeito C26 para a Questão 7

7) A figura abaixo é a planta baixa de um apartamento. Observe-a e responda às questões, considerando cada quadradinho uma unidade de medida de área:

7.1) Qual é a área total do apartamento?

a) 99 unidades b) 89 unidades c) 77 unidades d) 88 unidades

7.2) Qual é a área do banheiro?

a) 2 unidades b) 3 unidades c) 6 unidades d) 4 unidades

7.3) Quais cômodos somam 24 unidades?

a) Quarto I e quarto II b) Sala e quarto II c) Sala e quarto I d) Cozinha e banheiro

7.4) Qual é o cômodo cuja área mede 4 unidades?

Banheiro

7.5) Qual cômodo é um quadrado?

quarto I e sala

7.6) Quais cômodos não são quadriláteros?

corredor e quarto II

7.7) A área ocupada pelos dois quartos juntos é maior, menor ou igual a área da sala?

igual

Fonte: Dados da pesquisa

Os alunos apresentaram rendimento muito baixo nestas três questões, é possível que o baixo desempenho seja decorrente da falta de figuras, por haver somente informações descritivas para análise, exigindo dos alunos maior capacidade de interpretação. Na turma

6°C, apenas o aluno C2 acertou a questão 8a, nenhum aluno acertou as questões 8b, 9 e 10. Na turma 6°F, apenas o aluno F8 acertou a questão 8b, o aluno F20 acertou a questão 9, e o aluno F11 acertou a questão de número 10 (Figura 20). Os demais alunos da turma erraram todas as questões.

Figura 20 – Resposta do Sujeito F11 para a Questão 10

10) Uma pessoa tem duas possibilidades para a construção de uma piscina em sua casa com 1,5 m de profundidade.

Opção 1: dimensões da piscina: 15 m x 25m

Opção 2: dimensões da piscina: 10m x 30m.

Qual das duas opções seria mais econômica para o proprietário da casa?

R= Opção 2 = Dimensões da piscina: 10 m x 30 m.

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 25 \\ \hline 75 \\ + 300 \\ \hline 375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \times 30 \\ \hline 00 \\ + 300 \\ \hline 300 \end{array}$$

Fonte: Dados da pesquisa

3.3 A elaboração da sequência didática

A partir da análise global do pré-teste pode-se concluir que os alunos detinham pouco conhecimento em relação aos conceitos de área e perímetro. Pôde-se perceber também a deficiência de muitos deles em alguns pontos - que deveriam ser trabalhados – e estes não dizem respeito somente aos conceitos de área e perímetro, mas à análise de figuras, interpretação de dados e a realização de cálculos com número decimais.

O baixo rendimento no pré-teste já era esperado, principalmente pelo fato do conteúdo não ter sido visto, até aquele momento, pelos alunos em sala de aula. Muitos alunos não têm o hábito de associar a matemática com seu dia-a-dia, isso porque em muitos casos os conhecimentos adquiridos no ambiente escolar, por meio dos exemplos expostos nas aulas, estão distantes da realidade dos discentes. Sendo assim, fez-se necessário a elaboração de uma sequência didática, a fim de trabalhar de forma prática situações que podem ser vivenciadas no dia a dia de alguns alunos. Segundo Araújo (2013, p.322-323) a “sequência didática é um modo de o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais”.

As atividades da sequência didática foram estruturadas em uma ordem lógica para que fosse possível atingir os objetivos educacionais propostos neste trabalho. Ela foi composta, entre outros itens, das seguintes atividades: aula expositiva, atividades 1, 2, 3 e 4 (que se encontram nos Apêndice B, Apêndice C, Apêndice D, Apêndice E, respectivamente),

atividades práticas de medições e de elaboração da planta baixa da escola, atividade Planta da Escola (Apêndice F), e aplicação do pós-teste (Apêndice A). Todas estas atividades tinham o intuito de proporcionar à pesquisadora a observação e análise de situações de aprendizagem e construção de conhecimento em relação aos conteúdos área e perímetro. O Quadro 5 mostra o cronograma da aplicação das atividades propostas na sequência didática.

Quadro 5 – Cronograma da aplicação da sequência didática

Data da aplicação	Atividade
05 de setembro	Calculando áreas e perímetros
12 de setembro	Área dos ambientes
19 de setembro	Medidas da sala de aula
26 de setembro	Representando ambientes e Atividade improvisada
02, 03, 10, 17 e 18 de outubro	Atividade Prática: Medições
29 e 31 de outubro e 07 de novembro	Atividade Prática: Planta Baixa
21 de novembro	Atividade Planta da Escola
28 de novembro	Pós-teste

Fonte: Elaboração própria

Propor atividades é interessante para desenvolver habilidades e competências sobre conteúdos discutidos e analisados com os alunos de maneira mais significativa. Eles se mostram mais interessados quando são desafiados a realizar atividades planejadas de forma lúdica, com materiais manipulativos, tecnológicos e, principalmente, quando estão correlacionadas com o cotidiano. Fica clara a importância de se contextualizar o ensino da Matemática, mais especificamente o da Geometria, com o cotidiano dos alunos. (ABREU, 2015, p.46).

3.3.1 Aula Expositiva

Após análise do pré-teste, por meio do qual foi possível diagnosticar dificuldades e habilidades geométricas no que tange o conhecimento dos sujeitos da pesquisa em relação ao conteúdo do presente trabalho, foram ministrados três tempos de aula (2h30min) abordando os conceitos de área, perímetro e planta baixa. Estas aulas tiveram como suporte o livro didático, utilizando conceitos e exercícios presentes no mesmo. As aulas aconteceram nos dias 15, 22 e 29 de agosto de 2018. Os assuntos foram trabalhados com os 28 alunos do 6°C e com os 26 alunos do 6°F.

Na primeira aula, foram abordados os aspectos históricos, a necessidade de medições e como surgiram as medidas na Antiguidade. Foram trabalhadas também as medidas de comprimento, os sistemas de unidade de medidas bem como suas conversões e apresentação de instrumentos de medidas de comprimento. Todos os alunos, de ambas as

turmas, estavam presentes. Já na segunda aula, o assunto abordado foi inerente aos conceitos de área e perímetro do quadrado e do retângulo. Somente 1 (um) aluno do 6º ano não estava presente. Na terceira aula foi trabalhado o conteúdo de planta baixa. Foram feitas também correções de exercícios do livro didático que abordavam os conteúdos de medidas de comprimento, área e perímetro. Todos os alunos estavam presentes nas duas turmas. Essas aulas tiveram como objetivo introduzir os conceitos dos temas propostos pelo presente trabalho, foram aulas teóricas, utilizando livro didático e quadro branco.

3.3.2 Atividades (1 a 4)

Além do pré-teste, foram aplicadas outras quatro atividades relacionadas aos conceitos de área e perímetro de planta baixa. O objetivo principal dessas atividades foi possibilitar a análise e o desenvolvimento de competências e habilidades sobre os conteúdos, promovendo uma melhor compreensão dos conceitos por parte dos sujeitos da pesquisa.

Vale destacar que as atividades foram aplicadas nas mesmas turmas que realizaram o pré-teste. Cada uma das atividades (1 a 4) foi elaborada seguindo padrão similar aos objetivos das questões do pré-teste. Ao final de cada aplicação, as atividades eram recolhidas e analisadas, as dúvidas que iam surgindo por parte dos discentes eram sanadas antes da aplicação da próxima atividade.

Também é importante destacar que antes da realização de cada um dos encontros a pesquisadora introduziu as considerações iniciais sobre os objetivos de cada atividade e conversou com os alunos sanando possíveis dúvidas.

Segue abaixo a descrição de cada uma das atividades desenvolvidas:

3.3.2.1 Atividade 1: CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS ([Apêndice B](#))

Tratou-se de uma atividade em dupla proposta aos alunos, na qual os mesmos deveriam resolver quatro questões com os objetivos de desenvolver e aprofundar os conceitos de área e perímetro relacionados ao seu cotidiano. As questões foram elaboradas a partir da concepção de cálculo de área e perímetro de ambientes físicos como cômodos, praça e plantas baixas de casas.

Antes de realizar a atividade a pesquisadora fez as considerações iniciais sobre os objetivos, ela conversou e revisou com os alunos os conceitos de área e perímetro.

Na primeira questão, os alunos deveriam calcular a área e o perímetro de uma sala quadrada; na segunda deveriam calcular a área de uma praça retangular. Estas questões não continham figuras, assim, além dos cálculos específicos, os alunos deveriam interpretar a questão tentando visualizar o que era pedido.

Na terceira questão, os alunos deveriam calcular as áreas das paredes de uma sala,

sendo dadas as dimensões do comprimento, largura e altura deste cômodo.

Na última questão, era necessário analisar as plantas baixas de duas casas, calculando a área e o perímetro delas. As plantas não continham todas as medidas descritas, era preciso que os alunos tivessem a percepção das medidas que faltavam. Tinha como objetivo o cálculo da área de figuras planas pela decomposição e/ou composição de figuras.

Material utilizado: folha de atividade.

Tempo utilizado: 50 minutos.

Data da aplicação: 05 de setembro de 2018.

3.3.2.2 Atividade 2: ÁREA DOS AMBIENTES (Apêndice C)

Para a realização dessa atividade, a pesquisadora apresentou aos alunos duas plantas baixas de casas distintas, com o objetivo de analisar e identificar seus cômodos e fazer os cálculos das áreas de cada ambiente das casas.

Material utilizado: folha de atividade.

Tempo utilizado: 50 minutos.

Data da aplicação: 12 de setembro de 2018.

3.3.2.3 Atividade 3 – MEDIDAS DA SALA DE AULA (Apêndice D)

Tratou-se de uma atividade prática, na qual os discentes puderam fazer as medições da sala em que estudam. A atividade envolvia utilizar a estrutura física da própria sala de aula e instrumentos de medidas (trenas e fitas métricas). Os alunos deveriam aferir as medidas das paredes, piso, janelas e porta da sala de aula, trabalhando assim os conceitos de medidas de comprimento. A atividade tinha como objetivo manusear os instrumentos de medidas e assim ampliar o conhecimento dos assuntos propostos por este trabalho.

Os alunos foram divididos em grupos compostos por 5 componentes e como se tratava de uma atividade em grupo, esta poderia contribuir para uma melhor interação do trabalho entre os participantes e troca de ideias entre os alunos para a realização da atividade.

Todas as medidas realizadas deveriam ser anotadas na folha e, em seguida, os discentes deveriam responder a duas questões. A primeira tinha como objetivo calcular a área do piso da sala de aula em questão; a segunda solicitava que os alunos calculassem a área de todas as paredes da sala para saber a quantidade de azulejos necessários caso estas fossem azulejadas.

Material utilizado: folha de atividade, fitas métricas e trenas.

Tempo utilizado: 50 minutos.

Data da aplicação: 19 de setembro de 2018

3.3.2.4 Atividade 4: REPRESENTANDO AMBIENTES (Apêndice E)

Essa atividade teve como objetivo central apresentar aos alunos a ideia de desenho dos ambientes e, para isso eles deveriam representar os ambientes solicitados em papel quadriculado. Outro objetivo da atividade foi orientar os alunos para a próxima atividade, de maior complexidade, que seria aplicada posteriormente. Eles deveriam representar os ambientes no referido papel, de acordo com escalas solicitadas em cada item.

A atividade foi composta de dois itens: no item (A) pedia-se para usar cada lado do quadradinho do papel quadriculado correspondendo a 1m das dimensões do ambiente. No primeiro tópico do item (A) deveria ser desenhada uma sala de aula de dimensões 6,5m por 7m e no segundo tópico um banheiro com dimensões 2,5m e 3,5m.

O item (B) da atividade foi semelhante ao item (A), mudando somente a escala de cada lado do quadradinho do papel quadriculado de 1m para 2m, e os novos ambientes com novas dimensões. Foi solicitado aos alunos que desenhassem uma quadra de esportes de 14m por 22m e um pátio escolar de 9m por 12m.

Material utilizado: folha de atividade com papel quadriculado.

A atividade foi programada para 50 minutos, porém não foram utilizados todo o tempo, para ocupar o tempo restante, a pesquisadora improvisou uma nova atividade. Foram distribuídas folhas de papel quadriculado aos alunos e solicitado a eles que desenhassem alguns quadriláteros com áreas que a pesquisadora definiu no momento do encontro, que utilizassem como unidade de área (u.a.) cada quadradinho no papel quadriculado e, em seguida, calculassem os seus perímetros. Ela usou como recurso o quadro branco, escreveu os nomes dos polígonos que eram para ser desenhados e orientou para que estes tivessem lados com valores inteiros. Foi solicitado que eles desenhassem no papel quadriculado:

- Quadrado de área 25u.a.
- Quadrado de área 49u.a.
- Todos os quadriláteros de área 12u.a. (com lados inteiros).
- Todos os quadriláteros de área 18u.a. (com lados inteiros).

Material utilizado: folha de papel quadriculado.

Tempo utilizado para as duas atividades: 50 minutos.

Data da aplicação: 26 de setembro de 2018.

3.3.3 Atividade Prática: Medições

A atividade prática foi pensada a fim de despertar o interesse dos discentes pelo conteúdo proposto. Para [Araújo \(2015\)](#) algumas atitudes que podem apontar novos direcionamentos a serem alcançados e que possibilitem a sala de aula ser porta de acesso ao novo mundo é a criação de propostas que utilizam espaços alternativos para processos de ensino e aprendizagens mais prazerosos despertando no estudante a vontade, o desejo e a curiosidade.

A participação dos alunos em atividades diferentes do seu cotidiano em sala de aula, em especial a atividades práticas, eles tendem a compreender os conteúdos de forma mais eficiente e significativa.

O uso de ambientes não formais possibilita a contextualização, aplicação e associação de conceitos e conhecimentos já aprendidos com as informações novas, do ambiente, reduzindo as exigências de abstração do aprendiz e permitindo uma compreensão mais eficiente dos conhecimentos. Esse processo de associação de informações novas com outras já incorporadas, de forma inter-relacionada, denomina-se aprendizagem significativa (MOREIRA e MASINI, 2001, apud [\(OLIVEIRA, 2011, p.22\)](#)).

Após a aplicação das quatro atividades descritas anteriormente, deu-se início à primeira parte da atividade central do presente trabalho, a de medições de todos os ambientes da escola na qual os sujeitos desta pesquisa estudam, sendo três pavimentos de construção. Todas as medidas realizadas deveriam ser anotadas na folha para serem utilizadas em atividades posteriores. Esta atividade foi dividida da seguinte forma:

No primeiro encontro as turmas foram divididas em duplas. Foram realizadas as medições do 3º pavimento da escola, este é o menor pavimento da escola, possuindo nove salas de aula, uma sala de vídeo, uma sala de depósito, banheiros, dois corredores e a escada de acesso, cada medida foi devidamente anotada por cada dupla.

No segundo encontro, as turmas foram divididas em grupos de três ou quatro participantes. Neste encontro foram feitas as medições de parte do 1º pavimento, sendo medidos os pátios, a cozinha, o refeitório e os banheiros dos alunos. A realização da atividade se deu da mesma forma que a realização do encontro anterior, sendo cada medida anotada por cada grupo.

No terceiro encontro, deu-se sequência nas medições do 1º pavimento. Dessa vez os alunos realizaram as medições da sala dos professores, sala da direção, sala da supervisão, sala da secretaria, banheiros dos professores e cantina. A atividade também foi dividida em grupo de três ou quatro alunos e se deu da mesma forma que os encontros anteriores.

No quarto encontro foram feitas as medições do estacionamento e quadra de esportes da escola no 1º pavimento, sendo as medidas anotadas em folha, encerrando as

medições para este andar.

No quinto e último encontro, foram realizadas as medições do 2º pavimento. Todas as medidas foram anotadas assim como anteriormente, encerrando nesse encontro as medições de todos os ambientes da escola.

Material utilizado: fitas métricas, trenas e folha para anotação.

Tempo utilizado: 4 horas e 10 minutos.

Data da aplicação: 02, 03, 10, 17 e 18 de outubro de 2018.

3.3.4 Atividade Prática: Planta Baixa

Posteriormente, os alunos fizeram, sob orientação da pesquisadora, a representação da planta baixa da escola em papel quadriculado, utilizando cada lado do quadradinho (do papel quadriculado) equivalente a 1m (um metro) da construção.

Esta atividade foi realizada em duplas e foi dividida em três encontros, sendo cada um para a elaboração da planta baixa de um pavimento da escola. O primeiro encontro foi reservado para a elaboração da planta baixa do 3º pavimento, o segundo para a do 2º pavimento e o terceiro para a do 1º pavimento.

Material utilizado: papel quadriculado e régua.

Tempo utilizado: 2 horas e 30 minutos.

Data da aplicação: 24 e 31 de outubro e 07 de novembro de 2018.

As atividades foram planejadas para o ensino da geometria, mais precisamente sobre os conceitos de área e perímetro de figuras, por meio da demonstração, de forma prática e diferenciada, de tais conceitos por meio do desenvolvimento da planta baixa da escola em questão.

Conforme Demo (2011, p.09), “a aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora do conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento”. Nesse sentido, o desenvolvimento de aulas práticas torna-se um importante recurso metodológico no intuito de facilitar o processo de ensino aprendizagem.

3.3.5 Atividade Planta da Escola

Esta atividade encontra-se no Apêndice F. Tratou-se de uma atividade na qual os discentes puderam fazer o cálculo da área das salas de aula e de outros ambientes. Eles calcularam ainda a diferença entre as áreas dos pátios e o custo para se colocar piso na sala onde está localizada a secretaria da escola.

Esta atividade é composta de sete questões, sendo que cada questão utiliza a planta baixa elaborada pelos alunos nas atividades anteriores. Cada uma das questões teve os seguintes objetivos:

Na questão 1, os alunos deveriam compreender e verificar nas plantas quantas salas eram do mesmo tamanho em termos de comprimento e largura, e calcular a área delas.

A questão 2 também tratava do cálculo de área, os alunos deveriam utilizar e interpretar a planta baixa elaborada por eles, calculando a área do corredor do terceiro andar. Nesta questão, era necessário realizar a decomposição da figura do ambiente para a realização adequada do cálculo.

A questão 3 tinha como objetivo o cálculo de área da sala dos professores, a fim de saber quantos metros quadrados de piso deveriam ser comprados.

Já a questão 4 solicitava o perímetro e a área da quadra de esportes, mais uma vez os alunos deveriam compreender a diferença entre os conceitos.

Na questão 5, os alunos deveriam identificar o pátio coberto e o pátio descoberto. Após, deveriam calcular a diferença entre as áreas desses pátios.

Na questão 6, o objetivo era o cálculo da área de figuras planas pela decomposição e/ou composição. Pedia-se a área do refeitório, que não apresenta forma retangular, portanto, seria necessário realizar a decomposição e/ou composição da figura do ambiente para a realização adequada do cálculo.

Na questão 7, os alunos deveriam calcular o gasto, em reais, para se colocar piso na secretaria da escola, tendo conhecimento do preço do metro quadrado do piso.

Material utilizado: folha de atividade.

Tempo utilizado: 50 minutos.

Data da aplicação: 21 de novembro de 2018.

3.3.6 Pós-teste

Após a exposição do conteúdo em sala de aula e da realização de todas as atividades propostas (apresentadas na subseção anterior), aplicou-se o pós-teste ([Apêndice A](#)) a fim de verificar a evolução dos alunos no que tange a proposta de ensino. É importante salientar que o teste aqui aplicado foi o mesmo aplicado no pré-teste, sendo apenas realizado em momentos distintos. Antes da sequência de atividades propostas para aferir o conhecimento prévio dos alunos e após a realização das mesmas para verificar se o conhecimento adquirido foi realmente significativo e analisar se o uso dos recursos práticos/pedagógicos utilizados favoreceram os processos de ensino e aprendizagem.

Os objetivos de cada questão do Pós-teste foram apresentados na seção 3.2 A

elaboração e a aplicação do pré-teste.

Material utilizado: folha de atividade.

Tempo utilizado: 50 minutos.

Data da aplicação: 28 de novembro de 2018.

Capítulo 4

Sequência Didática e Análise de Dados

Este capítulo descreve a análise dos dados obtidos a partir das aulas expositivas e da aplicação das atividades da sequência didática disponíveis nos [Apêndice B, C, D, E e F](#) deste trabalho. E expõe também a análise do pós-teste, disponível no [Apêndice A](#), fazendo uma comparação com o pré-teste, que já foi analisado no capítulo anterior.

Serão apresentados alguns detalhes a respeito dos encontros em sala de aula em que cada atividade foi aplicada, como atitudes e respostas dos alunos nas atividades, intervenções necessárias da pesquisadora e algumas conclusões sobre as respostas de algumas questões. As atividades foram aplicadas entre os meses de agosto e novembro de 2018 para os alunos participantes do pré-teste, em cada atividade foi apresentado aos discentes o objetivo do trabalho, bem como as orientações de como cada atividade deveria ser executada.

4.1 Atividades (1 a 4)

Posteriormente às aulas ministradas, nas quais foram abordados os conceitos de medidas, área, perímetro e planta baixa, a pesquisadora deu início as aplicações das atividades propostas neste trabalho, com o objetivo de ensinar e expor os conceitos de área e perímetro, relacionando-os ao cotidiano dos participantes. As atividades desta sequência didática, disponíveis nos [Apêndice B, C, D, E e F](#), foram aplicadas para os 28 alunos do 6°C e para os 26 alunos do 6°F.

4.1.1 A Atividade 1

A atividade 1 - disponível no [Apêndice B](#) - aconteceu na sala de aula, em um tempo de aula (50min), no dia 05 de setembro de 2018. A mesma foi desenvolvida em cada uma das turmas participantes, com os objetivos de desenvolver e aprofundar os conceitos de área e perímetro relacionados ao cotidiano dos alunos. Esta atividade é composta de 4 questões. As atividades foram realizadas em dupla nas duas turmas, elas foram elaboradas

a partir da concepção de cálculo de área e perímetro de ambientes físicos, tais como cômodos, praça e plantas baixas de casas.

Nesta primeira atividade todos os alunos estavam presentes. Foram 14 duplas no 6°C, identificadas pela letra maiúscula C, seguida de um número natural de 1 a 14; e 13 duplas no 6°F, identificadas pela letra maiúscula F, seguida de um número natural de 1 a 13.

Ao iniciar o encontro em cada uma das duas turmas, a pesquisadora solicitou que os alunos se sentassem em duplas e, após as considerações iniciais sobre os objetivos, começou a conversar e revisar os conceitos de área e perímetro. Vale destacar que o conteúdo já era de conhecimento dos alunos, pois a pesquisadora já tivera exposto os conceitos em aulas anteriores, conforme exposto no capítulo anterior.

No 6°C, antes da pesquisadora iniciar, de fato, a revisão, uma aluna da dupla C3 pediu para lembrar o que era área, ao invés de responder a pesquisadora perguntou a turma se algum colega saberia responder à indagação, um aluno da dupla C7 levantou a mão e disse que “área é o espaço contido no interior de uma figura”. Em seguida, a pesquisadora solicitou aos alunos que dissessem como se calcula a área de um retângulo, o mesmo aluno respondeu eufórico: “faz comprimento vezes a largura”. Continuando a revisão, a pesquisadora lembrou também a definição de perímetro.

No 6°F, a pesquisadora pediu aos alunos para definirem área, uma aluna da dupla F5 disse que “área é o comprimento em volta de um desenho”, outra aluna, da dupla F1, logo a interrompeu dizendo: “não, isso é o perímetro, área é a parte de dentro de algum lugar”. A pesquisadora, dando continuidade, revisou tanto os conceitos de área como os de perímetro com a turma. Essa conversa no início da atividade foi necessária para que os alunos interagissem a respeito da atividade que estava sendo proposta.

Para que aconteça interação dentro do ambiente escolar, o professor precisa dialogar com os estudantes de modo a descobrir quais são as dificuldades enfrentadas em relação ao que está sendo explorado no ambiente escolar. Dessa forma, a aprendizagem acontecerá de maneira prazerosa. (HARTWIG et al., 2016, p.254).

Após as discussões sobre o assunto e sondagem das possíveis dificuldades que poderiam ser encontradas, a atividade, que estava impressa, foi distribuída.

Na questão 1 da atividade, o objetivo era determinar a área e o perímetro de uma sala quadrada. Na questão não havia figura, somente a medida do lado da sala, assim como nas questões 8, 9 e 10 do pré-teste, em que quase todos os alunos não souberam resolver.

No 6°C, alguns alunos ainda apresentaram dificuldade em analisar a questão, assim, a pesquisadora deu oportunidade para algum aluno ir ao quadro e desenhar o quadrado com suas medidas, e a aluna da dupla C4 se dispôs e desenhou a figura no quadro branco, com isso os alunos puderam compreender melhor a questão. Fazendo uma análise

das respostas dos alunos durante a aplicação, pôde-se perceber que quatro duplas não realizaram os cálculos corretamente e outras três duplas ainda confundiram os conteúdos de área com perímetro. A [Figura 21](#) mostra a resposta da dupla C14, que foi uma das três duplas que fizeram essa confusão.

Figura 21 – Resposta da Dupla C14 para a Questão 1 da Atividade 1

1) Determine a área e o perímetro de uma sala quadrada, sabendo que a medida de seu lado é 6,50 m.

$6,50 + 6,50 + 6,50 + 6,50$

Área: $13,00 + 13,00 = 26 \text{ m}^2$

$\begin{array}{r} 65 \\ \cdot 65 \\ \hline 325 \\ 390 \\ \hline 4225 \end{array}$ Perímetro

Fonte: Dados da pesquisa

Já no 6°F as duplas apresentaram menor dificuldade. A pesquisadora pôde observar que alguns alunos explicavam para suas duplas o que era pra ser feito e assim realizavam a questão de forma correta. A pesquisadora, no momento de análise das respostas dos alunos concluiu que houve poucos erros, três duplas, sendo esses nas operações com números decimais.

Antes dos alunos iniciarem a próxima questão, a pesquisadora resolveu no quadro branco, nas duas turmas, o cálculo da área e do perímetro da sala em questão, auxiliando assim no entendimento da questão nº 2, que tinha o mesmo objetivo da primeira, o cálculo da área de uma praça retangular. Como na questão 1, a questão 2 também não continha figuras, mas a pesquisadora pôde observar, tanto no 6°C como no 6°F, que as duplas apresentaram maior facilidade para analisar a questão e resolver os cálculos. Alguns alunos, mais empolgados, calcularam até o perímetro da praça.

A [Figura 22](#) mostra a resolução das questões 1 e 2 da Dupla F1, uma dupla participativa e interessada que demonstrou facilidade no entendimento do conteúdo e na resolução das questões. Assim como esta dupla, a maioria das outras também obteve êxito na resolução da questão proposta, entretanto, em três duplas de cada turma, pôde-se observar a não compreensão de tal questão ou a dificuldade em realizar os cálculos, demonstrando assim certa dificuldade na resolução das operações básicas com números decimais.

A questão 3 também tratava do cálculo de área, porém trazia um ambiente em 3 dimensões, onde eram dadas as dimensões do comprimento, largura e altura de uma cozinha e pedia-se a área das paredes deste ambiente, sendo dada a área ocupada pelas portas e janelas. Na questão também não havia figuras. De acordo com o [BRASIL \(1997\)](#), para o ensino e aprendizagem, os conceitos matemáticos devem ser explorados

Figura 22 – Resposta da Dupla F1 para as Questões 1 e 2 da Atividade 1

1) Determine a área e o perímetro de uma sala quadrada, sabendo que a medida de seu lado é 6,50 m.

2) Qual a área de uma praça retangular em que o comprimento é igual a 50m e sua largura mede 35,6m?

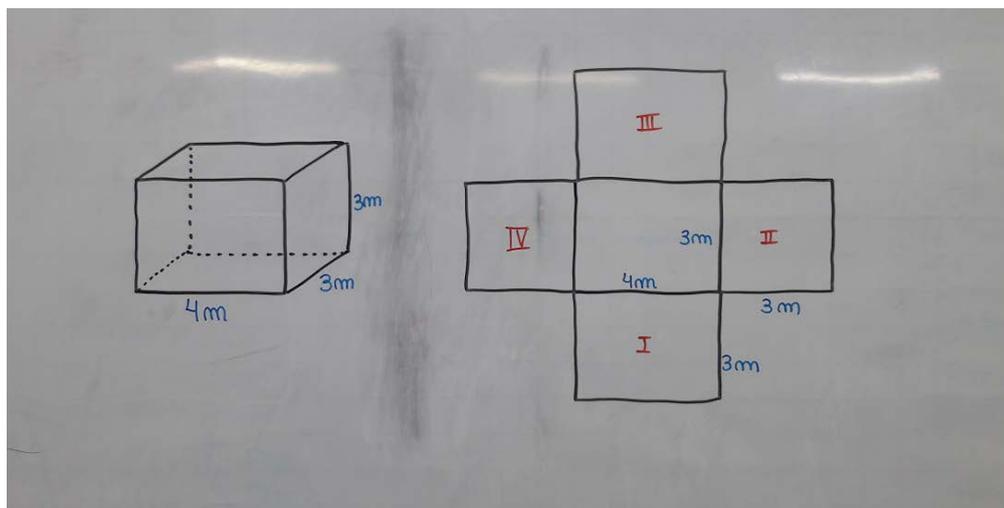
Fonte: Dados da pesquisa

em problemas com situações que os alunos necessitem de algum tipo de estratégias para resolver.

Nesta questão, rapidamente a pesquisadora observou que as duplas não estavam conseguindo visualizar o que estava sendo solicitado, apresentando muita dificuldade de compreender a questão. Sendo assim a pesquisadora deu liberdade aos alunos para falarem o que eles não estavam entendendo e se alguém gostaria de explicar o exercício. Nas duas turmas observou-se que os alunos, por não saberem responder, estavam tímidos e com dúvidas, e por esses motivos nenhuma dupla se manifestou a explicar. Fez-se necessário então que a pesquisadora explicasse, de forma prática, o que a questão solicitava, ela usou a própria sala de aula como exemplo na orientação da resolução da questão. De acordo com [Carvalho et al. \(2010, p.137\)](#), “a passagem do físico, perceptível e palpável, para o abstrato, é um dos objetivos centrais do ensino e da aprendizagem da geometria, e isso nunca deve ser perdido de vista”. A pesquisadora analisou, juntamente com os alunos, a medida de cada parede e, em seguida desenhou as medidas da sala no quadro branco, identificando cada parede pelos número de I a IV, conforme [Figura 23](#). Assim, os auxiliou a compreender e a fazer o cálculo da área de cada parede, alertando-os de que os cálculos foram realizados considerando-se que as paredes não tivessem janelas nem portas. Feitos os cálculos, ela voltou ao enunciado da questão que informava a área que as janelas e portas ocupavam, e levantou a questão: “o que fazer com essa área ocupada pelas portas e janelas?”.

A respeito da pergunta feita pela pesquisadora, na turma C ninguém se manifestou, então ela, novamente usando as paredes da sala de aula, explicou o término da questão, ainda assim as duplas C6 e C11 não resolveram entregando-a em branco, e as duplas C3, C12 e C14 deixaram a questão incompleta. A [Figura 24](#) mostra a resolução da dupla C12

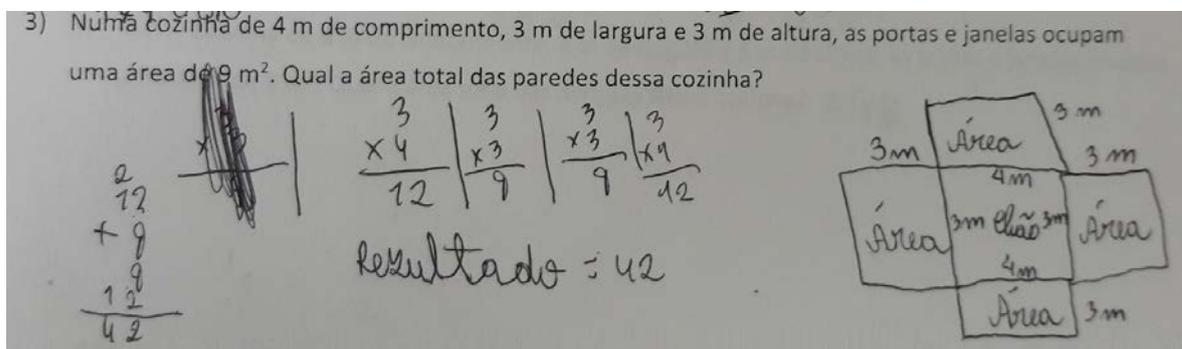
Figura 23 – Orientação para a resolução da Questão 3 da atividade 1



Fonte: Elaboração própria

para este problema. Pode-se notar que alguns alunos apresentaram dificuldade de percepção, compreensão e visão de fatos de situações ligadas ao seu dia a dia e relacionados a matemática.

Figura 24 – Resposta da Dupla C12 para a Questão 3 da Atividade 1



Fonte: Dados da pesquisa

Na turma F, em relação à pergunta feita pela pesquisadora: “o que fazer com essa área ocupada pelas portas e janelas”, um aluno da dupla F11, teve a percepção dizendo “do total da área que calculou, diminui a área da porta e janelas”. Das duplas da turma F, a dupla F13 deixou a questão em branco e as duplas F7 e F9 erraram os cálculos, como mostra a [Figura 25](#), que apresenta a resolução da dupla F7, demonstrando assim falta de atenção ao calcular e não revisar o que foi feito.

Na questão 4 era necessário analisar duas plantas baixas de duas casas, calculando a área e o perímetro delas, as plantas não continham todas as medidas descritas, era preciso que os alunos tivessem a percepção das medidas que faltavam, dificuldade esta, encontrada na questão 5 do pré-teste. No item (4a), os alunos deveriam calcular as áreas

Figura 25 – Resposta da Dupla F7 para a Questão 3 da Atividade 1

3) Numa cozinha de 4 m de comprimento, 3 m de largura e 3 m de altura, portas e janelas ocupam uma área de 9 m². Qual a área total das paredes dessa cozinha?

The image shows handwritten work on a piece of paper. On the left, there are four multiplication problems: $4 \times 3 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $4 \times 3 = 12$, and $3 \times 3 = 9$. To the right of these is a vertical addition: $232 + 129 = 361$. Further right is a subtraction: $361 - 9 = 352$. On the far right is a diagram of a kitchen layout. It consists of a central rectangle with dimensions 4m by 4m. Attached to the top, bottom, left, and right sides are smaller rectangles, each with a width of 3m. The top and bottom rectangles are labeled 'Area 3m'. The left and right rectangles are labeled 'Area 3m' and 'Area 3m' respectively. The central rectangle is labeled '4m' and '4m'.

Fonte: Dados da pesquisa

das duas casas e responder qual possuía maior área, já no item (4b) pedia-se o perímetro de cada uma das casas.

No 6°C, quatro duplas não tiveram a percepção das medidas que não estavam expostas nas figuras, então a pesquisadora informou a classe sobre essas medidas. Após, um aluno da dupla C7 perguntou sobre as medidas dos banheiros que não estavam nas plantas, então a pesquisadora os alertou mostrando que essas medidas não seriam necessárias para a realização da questão, pois poderiam calcular a área do banheiro e sala (na primeira planta) e do banheiro e cozinha (na segunda planta) ao mesmo tempo, pois os dois ambientes juntos formavam um retângulo. Todas as duplas pareciam compreender a questão, mas viu-se novamente a dificuldade dos alunos no que diz respeito a atenção necessária para a realização dos cálculos, observando então algumas resoluções incompletas. Das 14 duplas do 6°C, 6 conseguiram resolver de forma correta a questão, itens a e b, como mostra a [Figura 26](#).

As mesmas situações, falta de percepção das medidas e cálculos incompletos, foram observadas no 6°F, porém, nesta turma as duplas F1 e F4 “economizaram nos cálculos”, pois perceberam que não era necessário calcular a área de todos os cômodos separados como a maioria das duplas fizeram, então as duplas realizaram a composição da figura e calcularam a área do retângulo, subtraindo o espaço que não pertencia a casa, como mostra a [Figura 27](#).

No 6°F, das 13 duplas participantes, somente 4 resolveram de forma correta a questão, as outras duplas compreenderam o que era pedido, mas falharam nos cálculos, ora esquecendo alguma medida, ora efetuando os cálculos de forma incorreta. Segundo [BRASIL \(1997, p.33\)](#), “o que é problema para um aluno pode não ser para outro, em função do seu nível de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos de que dispõe”.

Figura 26 – Resposta da Dupla C8 para a Questão 4 da Atividade 1

4) Os desenhos abaixo representam a planta baixa das casas de Fernanda e Maria Júlia:

CASA DA FERNANDA
6m

CASA DA MARIA JULIA

a) Qual casa possui maior área? Calcule a área de cada casa.

Da Fernanda, $4 \times 6 = 24$ $2 \times 3 = 6$ $3 \times 4.5 = 13.5$ $4 \times 2.5 = 10$
 Fernanda = $3 \times 6 = 18$ $4 \times 2 = 8$ $2 \times 4 = 8$ $8 \times 4 = 32$

b) Qual o perímetro de cada casa?

$6 + 1 + 4 + 2 + 4 + 2 + 8 + 4 + 3$
 $7 + 6 + 6 + 12 + 3$
 $13 + 18 + 3 = 34 \text{ m}$

$MJ = 4 + 6 + 3 + 2 + 4.5 + 3 + 4 + 2.5 + 2 = 31 \text{ m}$

$32 + 8 + 8 + 32 = 80$
 $80 - 4 = 76$
 $76 - 10 = 66 \text{ m}^2$

$58.5 - 5.0 = 53.5 \text{ m}^2$

Fernanda = 34 m
 M^{re} Júlia = 31 m

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 27 – Resposta da Dupla F4 para a Questão 4 da Atividade 1

4) Os desenhos abaixo representam a planta baixa das casas de Fernanda e Maria Júlia:

CASA DA FERNANDA
6m

CASA DA MARIA JULIA

a) Qual casa possui maior área? Calcule a área de cada casa.

$F \Rightarrow 7 \times 10 = 70$
 $70 - 4 = 66 \text{ m}^2$

$MJ \Rightarrow 9 \times 6.5 = 58.5$
 $58.5 - 5.0 = 53.5 \text{ m}^2$

b) Qual o perímetro de cada casa?

$F \Rightarrow 10 + 7 + 6 + 1 + 4 + 6 = 34 \text{ m}$

$MJ \Rightarrow 6.5 + 7 + 2.5 + 2 + 4 + 9 = 31 \text{ m}$

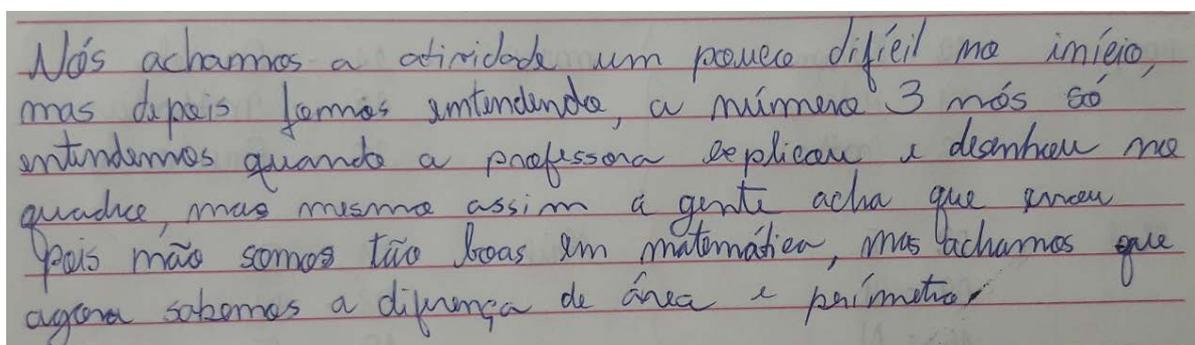
Fonte: Dados da pesquisa

4.1.2 Avaliação da Atividade 1

A atividade em ambas as turmas foi muito produtiva, pois todas as duplas participaram ativamente dela. Mesmo com alguns alunos apresentando ainda certa confusão entre os conceitos, foi notório que a maioria já entendia o conceito de área, conceito este que os alunos não dominavam até a exposição do conteúdo (conforme observado na questão 1 do pré-teste). Alunos que inicialmente não demonstravam conhecimento algum sobre o tema, apresentaram avanço considerável a respeito do entendimento do conteúdo. Foram necessárias algumas intervenções da pesquisadora, principalmente na terceira questão, na qual a maior dificuldade dos alunos foi compreender o que estava sendo solicitado. A realização das questões foi conduzida, uma a uma, pela pesquisadora, de modo que nenhum aluno ficasse perdido durante a realização da atividade. De forma geral, o resultado foi satisfatório.

Ao final do encontro, a pesquisadora solicitou as duplas que registrassem o que haviam achado da atividade. Pode-se dar destaque a satisfação de alguns alunos em compreender um conteúdo que já havia sido trabalhado, mas que ainda não tinham sido construídos conceitos a respeito do tema. Verifica-se essa satisfação na avaliação feita pela dupla C3 na [Figura 28](#).

Figura 28 – Avaliação da Atividade 1 feita pela dupla C3



Fonte: Dados da pesquisa

4.1.3 A Atividade 2

A atividade 2, disponível no [Apêndice C](#), aconteceu também em sala de aula, no dia 12 de setembro de 2018, em um tempo de aula (50min), com o objetivo de analisar os cômodos de duas plantas baixas e fazer os cálculos das áreas de cada ambiente.

No estudo da geometria e das grandezas geométricas é preciso valorizar bastante as experiências de visualização e de manipulação de objetos do mundo físico como as atividades que envolvem desenhos ou imagens. Por meio dessas experiências e atividades, os alunos podem descobrir e compreender melhor as propriedades dos objetos físicos e as relações que existem entre eles (CARVALHO et al., 2010, p.171).

Esta atividade foi aplicada individualmente para 25 alunos do 6°C e para todos os 26 alunos do 6°F. Cada aluno será identificado aqui de acordo com sua turma, seguido do número 1 a 25 no caso da turma C e de 1 a 26 no caso da turma F.

A pesquisadora fez a entrega da folha com as plantas baixas impressas. Após a entrega ela pediu para os alunos observarem as figuras e perguntou “O que eram aqueles desenhos?”, em ambas as turmas eles responderam que se tratava de duas plantas baixas.

Na turma C, continuando a conversa, a pesquisadora perguntou “O que é uma planta baixa?”, e logo pôde-se perceber que eles estavam tímidos em responder, possivelmente por receio de errar, então a discente os encorajou, que não tivessem medo, que poderiam responder da forma que eles entendiam, que não precisava ser uma resposta técnica, então a aluna C8 respondeu “é um desenho onde são vistos os cômodos de uma casa, onde entra e sai de cada lugar e que tem o tamanho das paredes”, em seguida o aluno C20 queria saber o que era “BWC”, então a pesquisadora pediu para ele observar a planta baixa e tentar descobrir o que poderia ser, questionando o que parecia estar faltando naquela casa que poderia ser o BWC, então ele concluiu que seria o banheiro.

Na turma F, a pesquisadora fez o mesmo questionamento: “O que é uma planta baixa?”. Rapidamente a aluna F22 respondeu que era “um projeto para a construção de uma casa”, outro aluno, F3, disse que era “a visão de cima de uma casa sem o telhado”, nenhum aluno perguntou sobre o BWC, então a pesquisadora, aproveitando o embalo das perguntas e respostas, questionou se eles sabiam o que era o BWC, a mesma aluna, F22, disse: “deve ser o banheiro professora, porque uma casa tem que ter banheiro e neste desenho não tem”.

Após todas essas considerações a pesquisadora deu sequência à atividade, cada aluno teria que fazer os cálculos e deixá-los registrados na folha. A princípio foi notório que eles estavam interessados em resolver a atividade, mesmo alguns alunos apresentando dificuldade em fazer os cálculos com números decimais. Para [Anjos \(2014\)](#), a planta baixa de uma casa pode ser interpretada com o conhecimento de unidades de medidas, cálculos com números racionais e cálculo de área e perímetro.

Os cálculos da primeira planta, item (a), eles fizeram tranquilamente, mas quando começaram os da segunda planta, item (b), pôde-se perceber que eles já não estavam mais satisfeitos com a atividade, logo começaram a fazer alguns comentários, como por exemplo, a fala do aluno C8: “já estou cansado de fazer contas”. A pesquisadora, notando o cansaço da turma, os informou que o item (b) poderia ser realizado de forma optativa. Os questionamentos foram observados em ambas as turmas, principalmente na turma C, na qual os alunos estavam apresentando maiores dificuldades nos cálculos. Nesta turma, após a análise das respostas dos alunos, em que todos optaram por fazer somente o item (a), foram observados que dos 25 participantes, 12 resolveram corretamente todos os cálculos, 9 resolveram os cálculos parcialmente de forma correta e os 4 restantes erraram todos os

cálculos, como mostra resolução do item (a) do aluno C13 na [Figura 29](#).

Figura 29 – Resposta do Aluno C13 para a Questão A da Atividade 2

AMBIENTE	COZINHA	BWC	SALA
ÁREA	$\begin{array}{r} 335 \\ \times 200 \\ \hline 600 \\ 10125 \end{array}$	$\begin{array}{r} 150 \\ \times 285 \\ \hline 605 \end{array}$	$\begin{array}{r} 62485 \\ \times 08 \\ \hline 2280 \end{array}$
AMBIENTE	DORMITÓRIO I	DORMITÓRIO II	TOTAL
ÁREA	$\begin{array}{r} 200 \\ \times 505 \\ \hline 1005 \end{array}$	$\begin{array}{r} 285 \\ \times 180 \\ \hline 840 \end{array}$	$\begin{array}{r} 600 \\ 605 \\ 2280 \\ 1005 \\ 840 \\ \hline 25 \end{array}$

Fonte: Dados da pesquisa

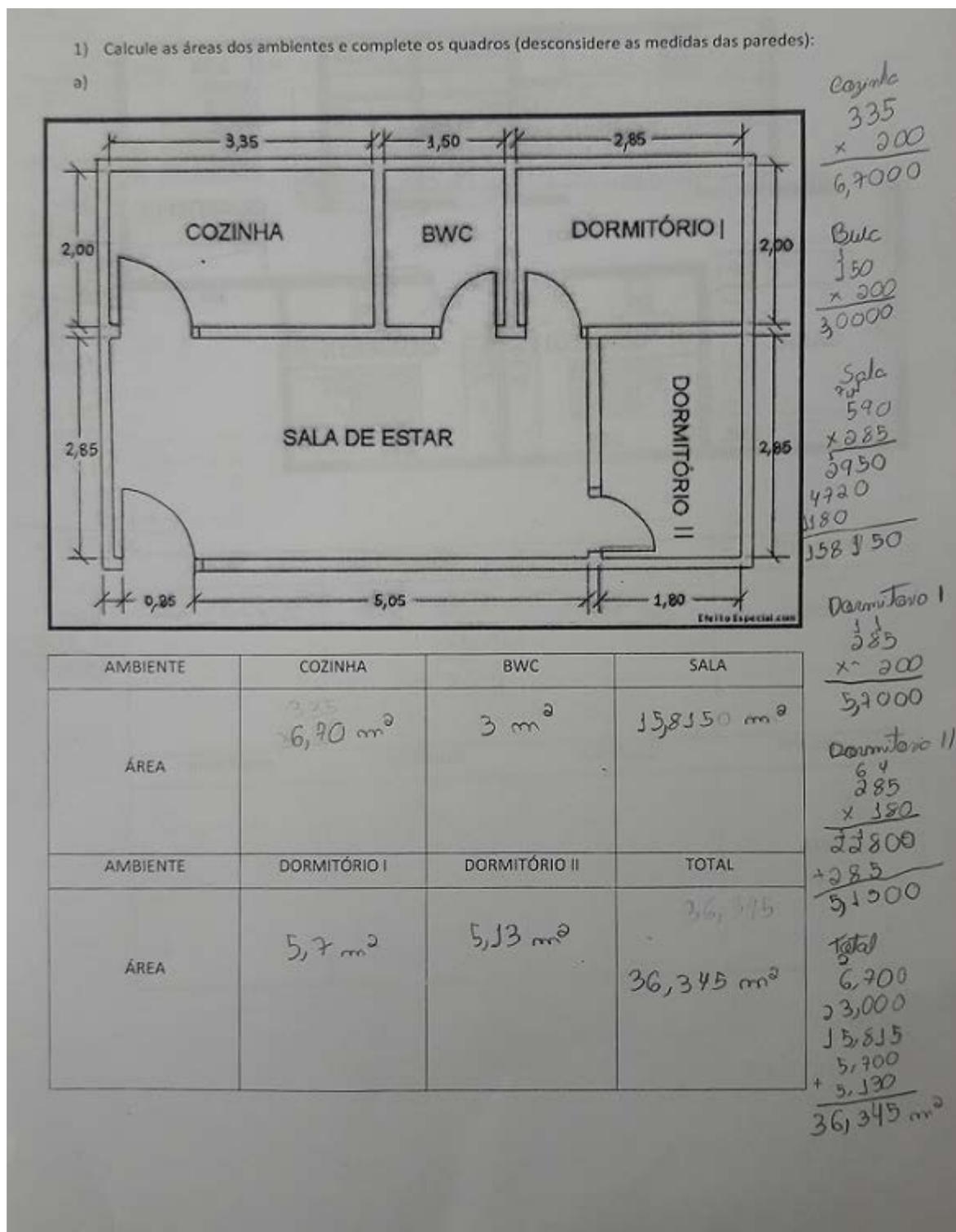
Na turma F, de todos os 26 participantes, 15 acertaram todos os cálculos do item (a), 10 acertaram parcialmente os cálculos para este item e somente 1 aluno errou completamente o item (a), os alunos F3, F8, F22 e F23 foram os únicos que optaram por fazer os cálculos do item (b). A [Figura 30](#) mostra o cálculo realizado pelo aluno F3 do item (a) e a [Figura 31](#) mostra a resolução do aluno F23 do item (b).

4.1.4 Avaliação da Atividade 2

Como já descrito, em ambas as turmas a atividade não foi muito produtiva. Entretanto percebeu-se o entendimento dos alunos a respeito do que é uma planta baixa, entendimento esse que muitos discentes não detinham quando fizeram a questão 2 do pré-teste. Na ocasião pouquíssimos alunos tinham o conhecimento sobre o tema. Notou-se então que os alunos, após a aula e durante a atividade, se mostraram mais à vontade com os conceitos de planta baixa e área.

Notou-se também que os alunos entenderam rapidamente o que era pra ser feito, quase não houve intervenção da pesquisadora durante a realização da atividade. Essa atividade mostrou-se um pouco cansativa e repetitiva, e novamente foi perceptível a dificuldade de alguns alunos em operar com números decimais. Em uma próxima aplicação, a sugestão é que esta atividade seja trabalhada apenas com uma planta baixa, para não tornar-se cansativa aos alunos.

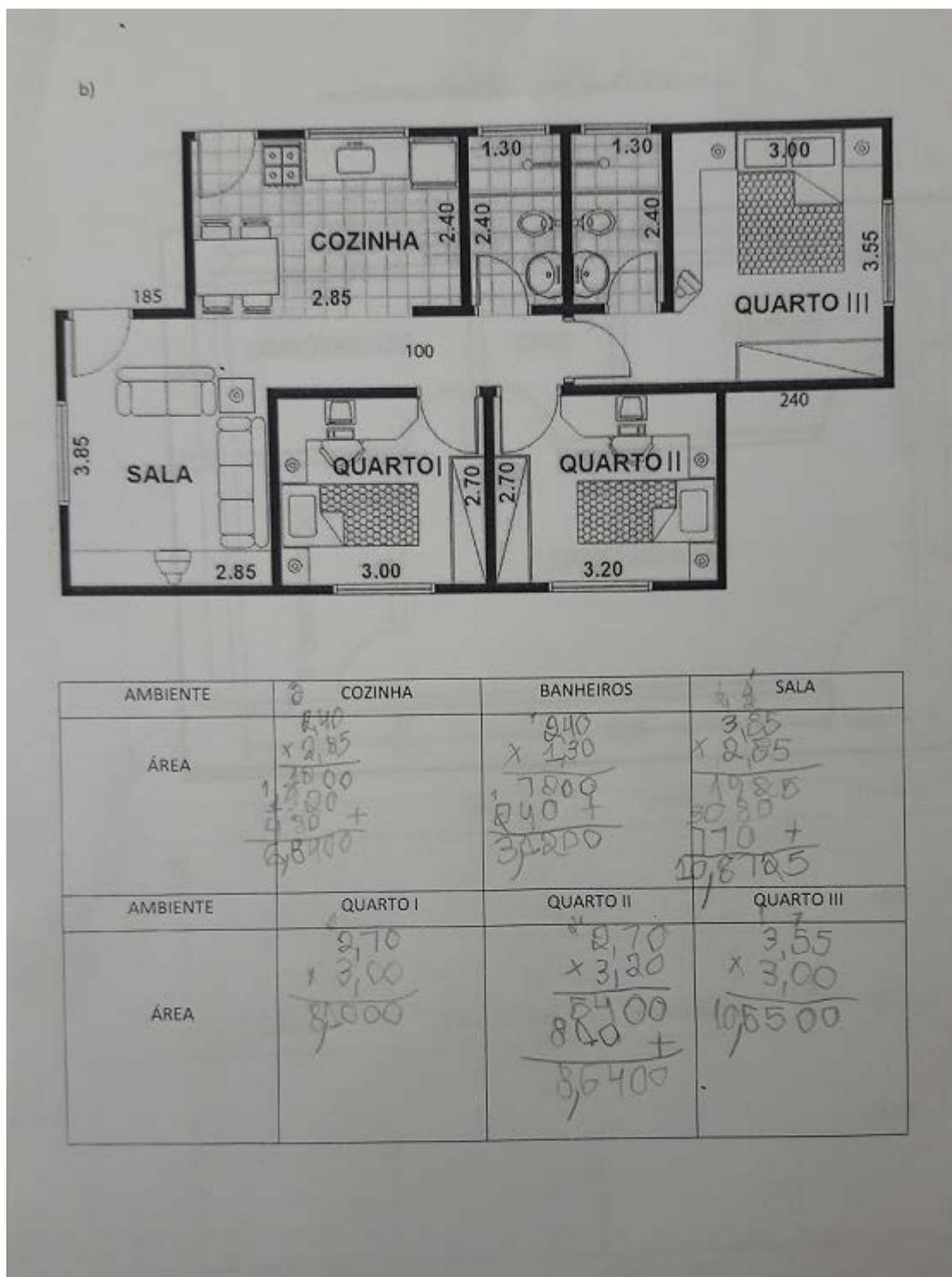
Figura 30 – Resposta dos Aluno F3 para o item A da Atividade 2



Fonte: Dados da pesquisa

Nos minutos finais do encontro, a pesquisadora solicitou aos alunos que registrassem, por meio de um parágrafo, uma avaliação a respeito dessa atividade. A seguir, na [Figura 32](#), estão destacadas as considerações do aluno F12, confirmando o que a

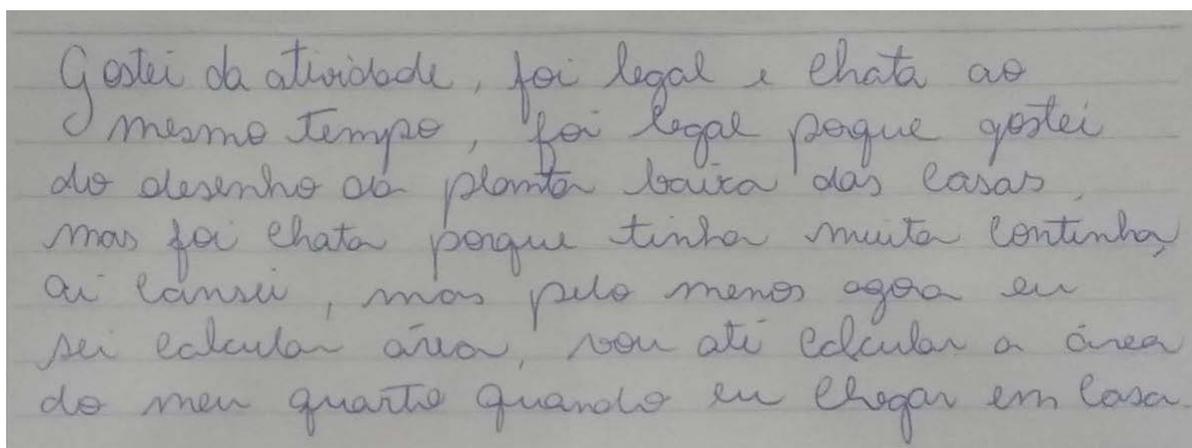
Figura 31 – Resposta dos Aluno F23 para o item B da Atividade 2



Fonte: Dados da pesquisa

pesquisadora já havia observado durante a aplicação.

Figura 32 – Avaliação da Atividade 2 feita pelo aluno F12



Fonte: Dados da pesquisa

4.1.5 A Atividade 3

A atividade 3, que se encontra no [Apêndice D](#), aconteceu em sala de aula no dia 19 de setembro de 2018, em um tempo de aula (50min), em cada uma das duas turmas participantes, com o objetivo de desenvolver os conceitos de medidas de comprimento e áreas já estudados, através de uma atividade prática que visou auxiliar os alunos na compreensão de tais conceitos a partir da utilização de trenas para realização das medidas. Dessa forma, os discentes puderam aprender a manusear este instrumento de medida de comprimento (a trena) bem como verificar como são realizadas as medições de ambientes para uma reforma de casa, por exemplo, associando os conteúdos estudados com o seu cotidiano.

A atividade foi realizada em grupos. Neste encontro, estavam presentes 27 alunos da turma 6°C, sendo estes divididos em três grupos com 5 alunos e três grupos com 4 alunos, identificados aqui pela letra C, seguida de um número natural de 1 a 6. No 6°F estavam presentes 24 alunos, que foram divididos em quatro grupos com 5 alunos e um grupo com 4 alunos, identificados pela letra F, seguida de um número natural de 1 a 5.

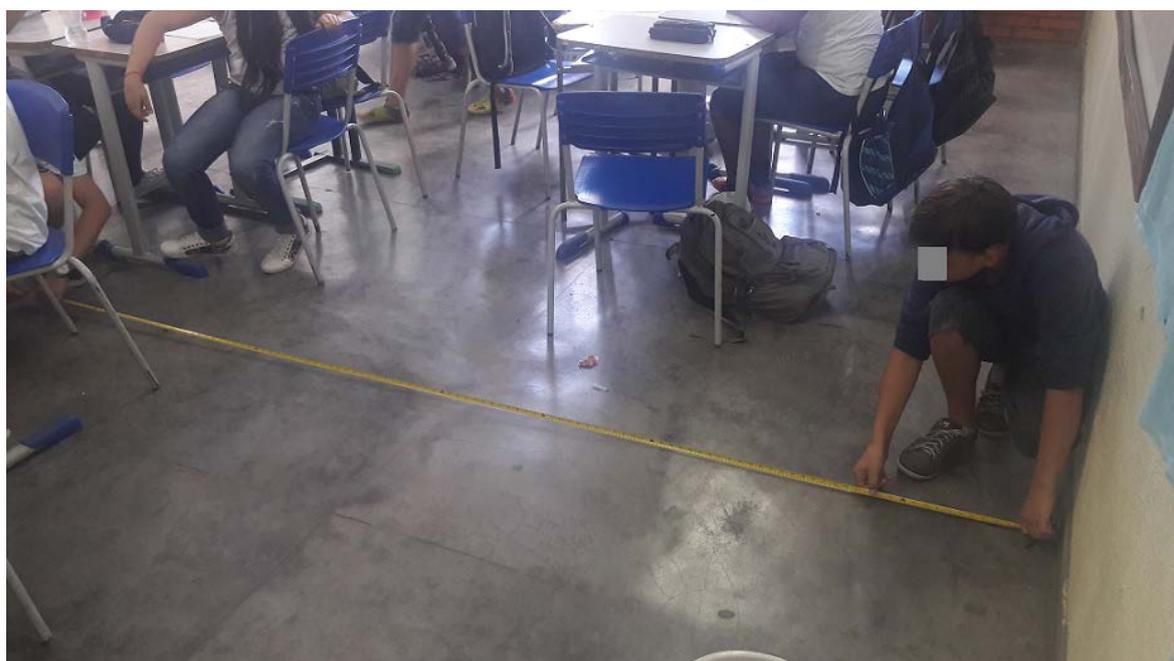
A atividade propunha utilizar a estrutura física da própria sala de aula (medidas das paredes, piso, janelas e porta) para que os alunos pudessem medir e compreender os conceitos de medidas de comprimento e área, relacionando o conteúdo ao seu cotidiano. Como tratava-se de uma atividade em grupo, esta poderia contribuir para uma melhor interação do entre os participantes durante sua realização.

Ensinar e aprender matemática toma um outro significado quando abandonamos os problemas fictícios, elaborados unicamente para podermos justificar certos conteúdos matemáticos e sem conexão nenhuma com a realidade do nosso aluno, e partimos da resolução de problemas reais, com o objetivo de aplicar a matemática que se deseja na resolução de problemas do cotidiano do aluno. (VIEIRA, 2016, p.31).

Ao iniciar o encontro, após as divisões dos grupos e das considerações iniciais sobre os objetivos, a pesquisadora distribuiu a folha de atividade e uma trena para cada grupo. Percebeu-se certa empolgação e uma discussão dentro dos grupos, pois todos os alunos queriam ficar com a trena. Tal empolgação foi percebida em ambas as turmas, todos queriam participar. A fim de evitar confusões e obter um melhor aproveitamento da atividade, a pesquisadora foi conduzindo cada etapa e alternando os alunos na utilização do instrumento de medida.

No item (a), a atividade solicitava a largura e o comprimento da sala em que os alunos estudam. A pesquisadora selecionou dois alunos de cada grupo para fazer as medições e solicitou aos outros alunos do grupo que observassem e fizessem as anotações das medidas na folha. No 6°C, o grupo C2, ao realizar as medidas do piso, ficaram tão empolgados que passaram a trena por cima das carteiras, neste momento a pesquisadora teve que intervir e explicar que daquela forma a medição não seria exata, que o ideal era passar a trena pela superfície do solo, a fim de tentar alcançar a menor margem de erro possível. Os grupos fizeram exatamente o que foi solicitado, como mostra a [Figura 33](#)

Figura 33 – Foto do grupo C2 realizando as medições do piso da sala de aula



Fonte: Registros da atividade

Prosseguindo para o item (b), no qual era solicitado o comprimento e a altura de cada parede da sala, a pesquisadora questionou os alunos se era preciso fazer as medições dos comprimentos das paredes e se havia necessidade de medir a altura das quatro paredes. Em ambas as turmas alguns alunos responderam que não era necessário. No 6°F, uma aluna do grupo F3, disse apontando para as paredes que “o comprimento do piso é o mesmo comprimento dessas duas paredes e a largura é igual a dessas outras duas”, com

isso observou-se que a dificuldade dos discentes exposta durante a realização da questão 5 do pré-teste (de observar que as medidas de lados paralelos de um retângulo são iguais) já estava sanada para alguns alunos. A pesquisadora então selecionou outros dois/três participantes de cada grupo para realizar as medições da altura. Para que todos pudessem participar, a pesquisadora pediu a cada um dos grupos para escolher uma parede e medir a sua altura, conforme mostra a [Figura 34](#).

Figura 34 – Foto do grupo F4 realizando a medição da altura da sala de aula



Fonte: Registros da atividade

Dando continuidade à atividade, a pesquisadora orientou os alunos para realizarem as medições que eram solicitadas nos itens (c), (d) e (e). Eles desenvolveram essas atividades sempre de dois em dois alunos, para um ajudar o outro. Dessa forma, foram feitas as medições da porta, das janelas e das básculas da sala de aula, e todas as devidas medidas foram anotadas na folha de atividade. A [Figura 35](#) mostra a realização dessas medições.

O [Quadro 6](#) traz os registros das medidas feitas por cada grupo participante desta atividade, vale ressaltar que em todas as ações de medições a pesquisadora atuou apenas fornecendo orientações e acompanhando o processo. Era notório que os alunos estavam muito empolgados com a atividade, eles queriam medir, não importava como. Por diversas vezes a pesquisadora teve que intervir, como no caso citado na primeira medição, em que os alunos estavam medindo o comprimento da sala por cima das mesas, e também em outros momentos onde os alunos não ajustaram a trena de forma perpendicular a parede e não colocaram o início da trena no início do piso. Em cada situação a pesquisadora os orientava a organizar corretamente o instrumento de medida para realizassem as

Figura 35 – Foto dos alunos realizando a medição da porta, janelas e bacias



Fonte: Registros da atividade

medidas com maior precisão.

No **Quadro 6** pode-se observar que cada medida teve uma pequena margem de diferença de um grupo para outro, mas isso não interferiu no resultado da atividade, que era permitir aos alunos manusear o instrumento de medida (trena) e compreender como são realizadas as medições de ambientes.

Após as devidas medições e anotações na folha, a atividade propunha dois problemas que, para a sua resolução, eram necessárias as medidas realizadas e anotadas pelos alunos.

No primeiro problema pedia-se a quantidade, em metros quadrados, do piso da sala. Analisando os resultados pôde-se verificar que os alunos compreenderam que se tratava da área do piso na sala e não do perímetro (como alguns haviam se confundido anteriormente), e os cálculos foram realizados. Também houve uma evolução observada nas respostas dos alunos quanto ao operar com números decimais, pois poucos erros foram encontrados, mas o objetivo desta atividade não era os cálculos em si, e sim a prática de medir, e esta foi muito satisfatória.

No segundo, se solicitava a quantidade de azulejo necessária para azulejar todas as paredes da sala de aula, questão essa parecida com a nº 3 da atividade 1. No 6ºF, alguns

Quadro 6 – Medidas feitas pelos alunos do 6°C e 6°F referente a atividade 3

GRUPO 6°C 6°F	LARGURA E COMPRIMENTO DA SALA	ALTURA DA SALA	LARGURA E ALTURA: PORTA	LARGURA E ALTURA: JANELA	LARGURA E ALTURA: BÁSCULA
C1	6m e 6,8m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m
C2	5,98m e 6,8m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m
C3	6m e 6,8m	3m	0,8m e 2,11m	2,9m e 1,4m	2,91m e 0,4m
C4	6m e 6,8m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m
C5	6m e 6,75m	3m	0,81m e 2,1m	2,9m e 1,41m	2,9m e 0,4m
C6	6m e 6,8m	2,99m	0,8m e 2,11m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,39m
F1	6m e 6,79m	3m	0,8m e 2,11m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m
F2	6m e 6,8m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m
F3	6m e 6,79m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,39m
F4	6m e 6,79m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m
F5	6m e 6,8m	3m	0,8m e 2,1m	2,9m e 1,4m	2,9m e 0,4m

Fonte: Dados da pesquisa

alunos associaram as duas questões e não foi necessária a intervenção da pesquisadora durante a realização da atividade, já no 6°C alguns alunos apresentaram dúvidas sobre o que era para ser feito, poucos fizeram a associação das duas questões. Nesse caso a pesquisadora orientou os alunos durante a realização da atividade e, novamente, o resultado foi satisfatório. Alguns discentes ainda apresentaram erros nas operações com números decimais, mas o objetivo da questão foi alcançado.

Ao analisar o registro dos alunos, apesar das dificuldades que alguns apresentaram nos cálculos, observou-se que, pela diversidade da atividade, ela despertou nos alunos interesse para novas aprendizagens. A [Figura 36](#) expõe o registro da atividade do grupo F2 que, além dos objetivos alcançados, os resultados estavam de acordo com as medições feitas pelo grupo.

De todos os 11 grupos participantes, 4 grupos do 6°C e 4 grupos do 6°F realizaram corretamente os dois itens propostos na atividade, os outros 3 grupos realizaram o item (A) corretamente, mas em relação ao item (B), dois grupos do 6°C o deixaram incompleto e o outro grupo do 6°F realizou os cálculos de forma errada.

4.1.6 Avaliação da Atividade 3

A atividade 3 foi muito produtiva nas duas turmas, apresentando enorme contraste com a atividade 2, que, conforme exposto acima, alguns alunos disseram que a atividade 2 “foi cansativa e enjoada”. A satisfação na realização da atividade 3 deu-se pelo fato da atividade ter sido realizada fora dos padrões da sala de aula, o que aumentou o interesse dos alunos, afinal, não adianta o professor utilizar metodologias diferenciadas em suas

Figura 36 – Resposta do Grupo F2 para a Atividade 3

Fazer as medições com a trena:

a) Largura e comprimento da sala de aula que estudam: 6 m x 6,8 m

b) Comprimento e altura de cada parede:

Parede 1: 6,8 m x 3 m

Parede 2: 6 m x 3 m

Parede 3: 6,8 m x 3 m

Parede 4: 6 m x 3 m

c) Comprimento e altura da porta: 2,1 m x 0,8 m

d) Comprimento e altura da janela: 2,9 m x 1,4 m

e) Comprimento e altura da bôscula: 2,9 m x 0,4 m

AGORA RESPONDA:

A) Qual a quantidade, em metros quadrados, do piso dessa sala?

$$\begin{array}{r} 6,8 \\ \times 6 \\ \hline 40,8 \text{ m}^2 \end{array}$$

B) Se fosse azulejar todas as paredes desta sala de aula qual a quantidade, em metros quadrados, seria necessário de azulejos?

P1

$$\begin{array}{r} 6,8 \\ \times 3 \\ \hline 20,4 \text{ m}^2 \end{array}$$

P2

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 3 \\ \hline 18 \text{ m}^2 \end{array}$$

P3

$$\begin{array}{r} 6,8 \\ \times 3 \\ \hline 20,4 \text{ m}^2 \end{array}$$

P4

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 3 \\ \hline 18 \text{ m}^2 \end{array}$$

Janela

$$\begin{array}{r} 2,9 \\ \times 1,4 \\ \hline 4,06 \text{ m}^2 \end{array}$$

Bôscula

$$\begin{array}{r} 2,9 \\ \times 0,4 \\ \hline 1,16 \text{ m}^2 \end{array}$$

Porta

$$\begin{array}{r} 2,1 \\ \times 0,8 \\ \hline 1,68 \text{ m}^2 \end{array}$$

Porta

$$\begin{array}{r} 2,32 \\ + 4,68 \\ + 8,12 \\ \hline 12,12 \end{array}$$

Total

$$\begin{array}{r} 40,8 \\ + 36,0 \\ \hline 76,8 \\ - 12,32 \\ \hline 64,48 \text{ m}^2 \end{array}$$

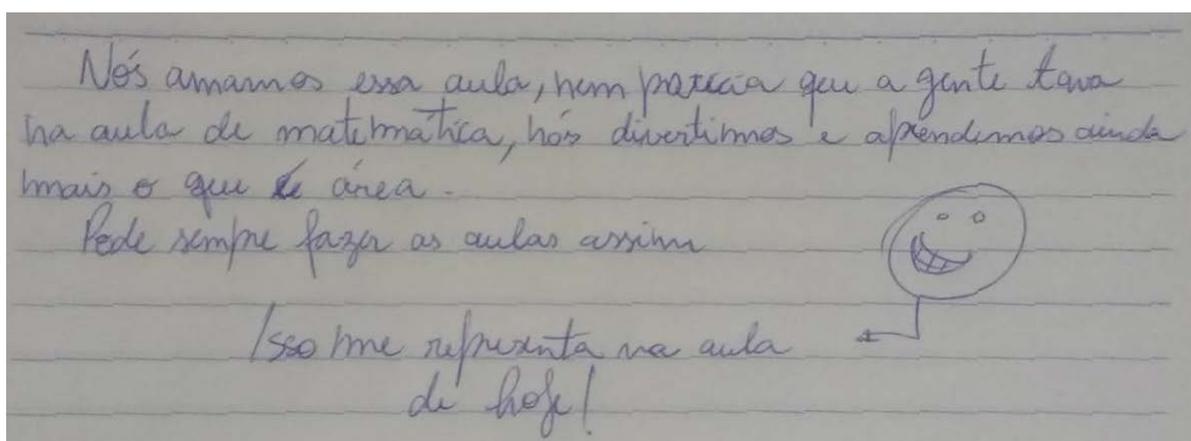
Fonte: Dados da pesquisa

aulas (no processo de ensino-aprendizagem) se os alunos não demonstrarem interesse. Para D'Ambrosio (1996, p.98), “tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse do grupo”.

Os alunos, em geral, demonstraram entusiasmo ao praticar o conteúdo através de uma atividade diferenciada e prática, principalmente por terem compreendido, de outra maneira, os assuntos já discutidos previamente, em sala de aula. Quanto ao desempenho da aprendizagem, os discentes apresentaram boa evolução em relação às questões do pré-teste e da atividade 1.

Após o término da atividade, a pesquisadora solicitou aos grupos que elaborassem um pequeno texto relatando a opinião do grupo a respeito do encontro e do decorrer da atividade. Os alunos do grupo F5, não só relataram com suas palavras, mas fizeram também um desenho a fim de demonstrar o quão felizes estavam ao término da atividade, conforme mostra a Figura 37.

Figura 37 – Avaliação da Atividade 3 feita pelo grupo F5



Fonte: Dados da pesquisa

4.1.7 A Atividade 4

A atividade 4, disponível no Apêndice E, foi aplicada para todos os 28 alunos do 6°C e para 25 alunos do 6°F. Ela foi aplicada individualmente e, para fins de identificação, os alunos serão tratados pela letra maiúscula C, seguida de um número natural de 1 a 28, no caso da turma C, e pela letra maiúscula F, seguida de um número natural de 1 a 25, no caso da turma F.

A atividade foi realizada em sala de aula, no dia 26 de setembro de 2018, e foi programada para um tempo de aula (50min), com o objetivo de apresentar aos alunos a ideia de desenho dos ambientes. Para que o objetivo da atividade fosse alcançado, os alunos deveriam representar os ambientes solicitados em papel quadriculado. Havia ainda

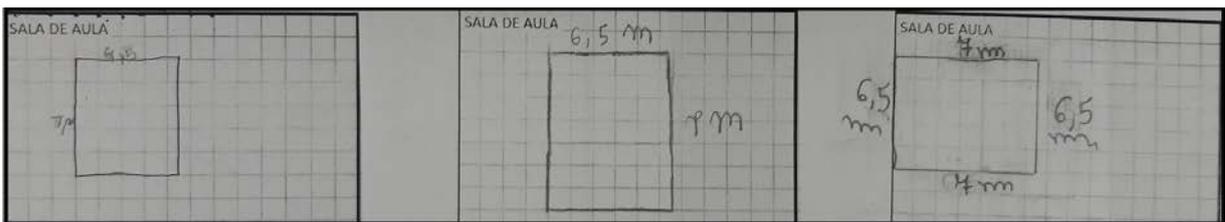
um segundo objetivo, preparar e orientar os alunos para a próxima atividade, de maior complexidade, que seria aplicada posteriormente.

Após um diálogo da pesquisadora com os alunos sobre os objetivos da atividade, ela distribuiu a folha de atividade. A atividade era bem simples, no item (A) pedia-se para usar cada lado do quadradinho do papel quadriculado correspondendo a 1m das dimensões do ambiente. No primeiro tópico do item (A), deveria ser desenhada uma sala de aula de dimensões 6,5m por 7m e, no segundo tópico, um banheiro com dimensões 2,5m por 3,5m.

Pôde-se observar que nas duas turmas houve alunos que não compreenderam o que estava sendo solicitado, então a pesquisadora deu oportunidade para algum aluno, que se sentisse a vontade, comentar e/ou explicar o que havia compreendido, e informou ainda que poderia aproveitar o quadro branco da sala de aula, que é quadriculado, caso quisesse.

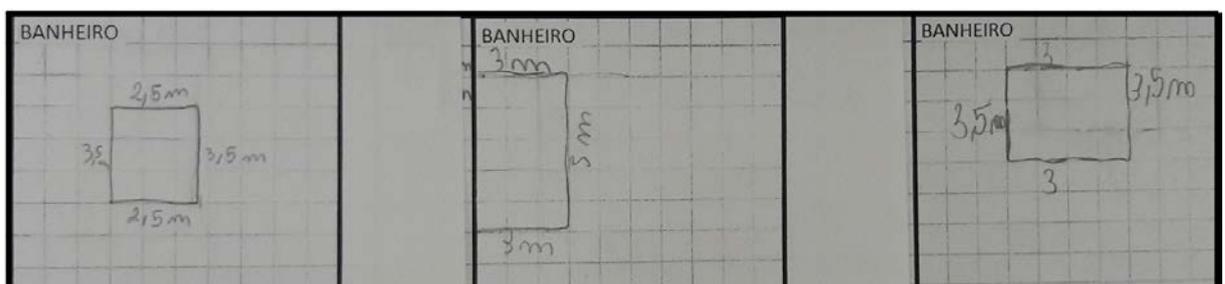
Na turma C, nenhum aluno se dispôs, em sendo, a pesquisadora apresentou alguns exemplos de quadriláteros com dimensões diferentes das que eram solicitadas na atividade, e realizou a demonstração de quadrados e retângulos com medidas estabelecidas naquele momento no quadro branco. Dessa forma as dúvidas dos alunos foram sanadas, porém, foi observado que 3 alunos no 6ºC (C6, C16 e C21) não souberam realizar corretamente o que se pedia no primeiro tópico, conforme demonstra a [Figura 38](#), e outros 3 (C1, C4 e C19) alunos não fizeram da forma correta o que era solicitado no segundo tópico, conforme pode-se verificar na [Figura 39](#). Todos os demais alunos realizaram da forma correta o item (A).

Figura 38 – Respostas para o primeiro tópico do item (A) da Atividade 4



Fonte: Dados da pesquisa

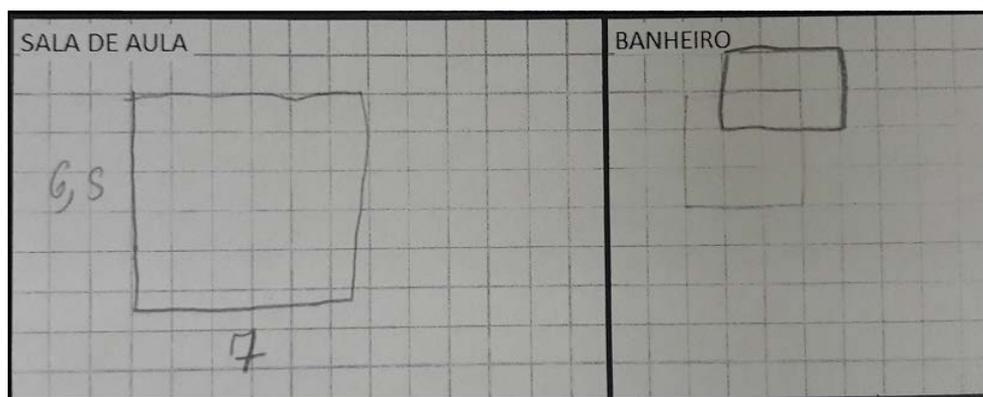
Figura 39 – Respostas para o segundo tópico do item (A) da Atividade 4



Fonte: Dados da pesquisa

Na turma F dois alunos, F2 e F6, se voluntariaram para tentar explicar a questão. Os dois foram ao quadro e passaram seus entendimentos, que estavam corretos, para seus colegas. Mas, ainda assim, o aluno F15 não conseguiu desenvolver o item (A) corretamente, errando os dois tópicos, como mostra a [Figura 40](#), os outros 24 alunos fizeram corretamente o que era solicitado neste item.

Figura 40 – Resposta do Aluno F15 para o item (A) da Atividade4



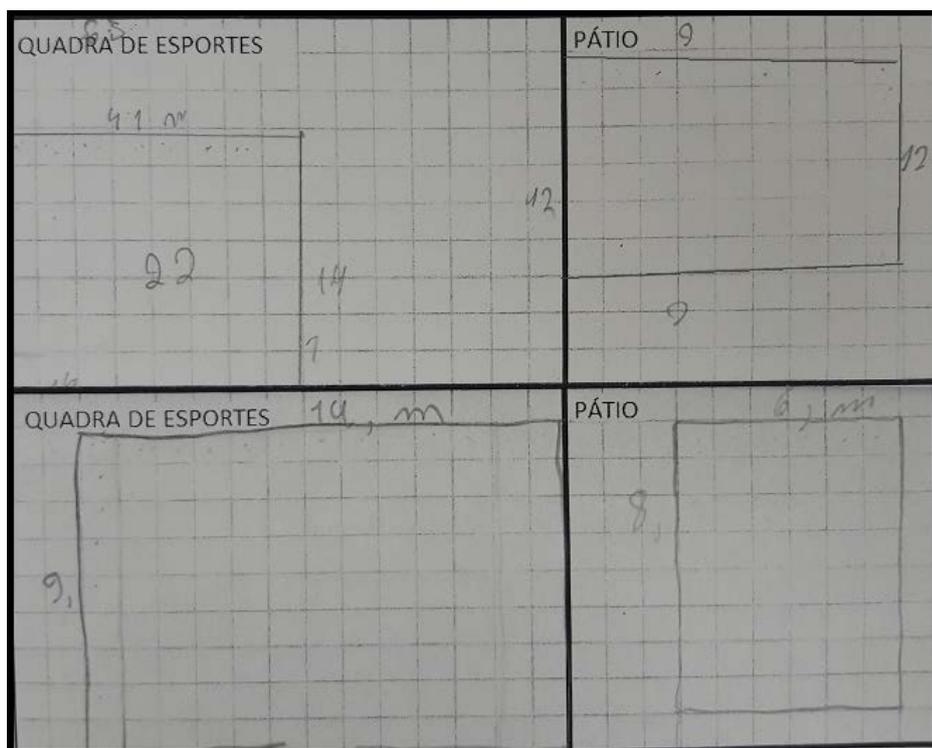
Fonte: Dados da pesquisa

O item (B) desta atividade foi semelhante ao item (A), pedindo agora para usar cada lado do quadradinho do papel quadriculado correspondendo a 2m das dimensões do ambiente. Foi solicitado aos alunos que desenhasssem uma quadra de esportes de 14m por 22m, e um pátio escolar de 9m por 12m. Na agitação de alguns alunos em fazer rápido a atividade, estes não perceberam que a escala era diferente da anterior, e um deles, o aluno C7, chegou a dizer: “não vai caber professora”, então a pesquisadora os atentou para a nova escala e então eles deram sequência na resolução da atividade. A [Figura 41](#) apresenta a resposta de 2 alunos, C26 e C28, do 6°C, para a quadra de esporte e para o pátio. Apenas esses 2 alunos não fizeram corretamente a questão, demonstrando a falta de compreensão ou falta de interesse a respeito do que estava sendo solicitado, pois os desenhos não condizem em nada com o aquilo que a questão solicitava.

Todos os outros 51 participantes dessa atividade realizaram a questão de forma correta, e alguns discentes demonstraram-se empolgados e criativos, como o aluno F1. Na [Figura 42](#) pode-se notar a criatividade desse aluno.

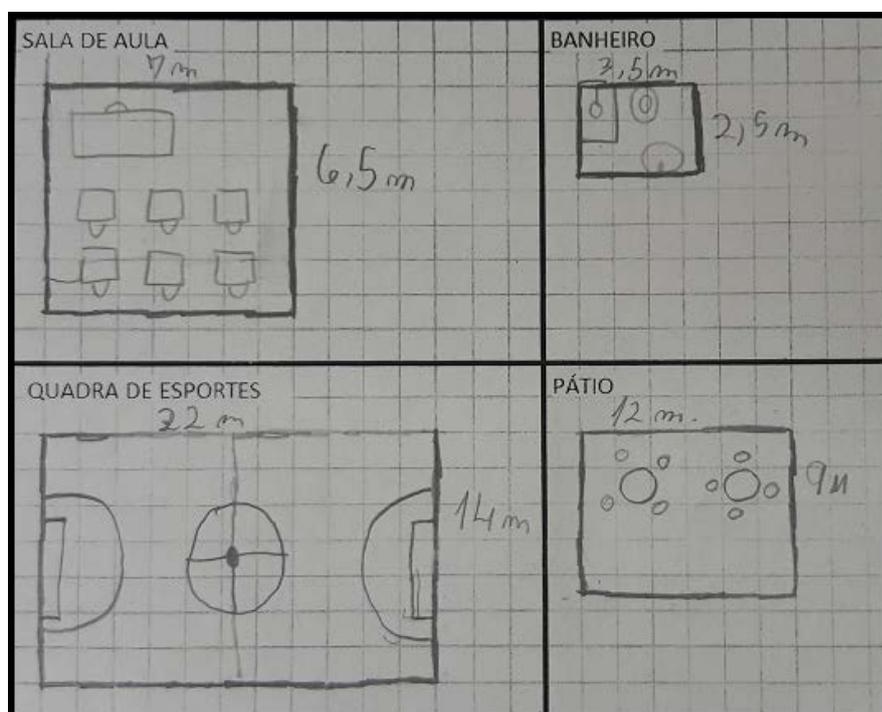
A atividade aconteceu de forma bem rápida, não sendo necessário utilizar os 50 minutos planejados, ocupando apenas 35 minutos da aula no 6°C e 30 minutos no 6°F. A pesquisadora, a fim de ocupar esse tempo que ficaria ocioso, improvisou uma nova atividade, ela distribuiu folhas quadriculadas aos alunos e solicitou aos mesmos que desenhasssem alguns quadriláteros com áreas pré-definidas, que calculassem os seus perímetros e que utilizassem como unidade de área (u.a.) cada quadradinho no papel quadriculado. Ela usou como recurso o quadro branco, escreveu os nomes dos polígonos que eram para ser

Figura 41 – Respostas dos Alunos C26 e C28 para o item (B) da Atividade 4



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 42 – Resposta do Aluno F1 para a Atividade 4



Fonte: Dados da pesquisa

desenhados e orientou para que os polígonos tivessem lados com valores inteiros. Abaixo tem-se o que foi escrito no quadro branco da sala de aula:

- Quadrado de área 25u.a.
- Quadrado de área 49u.a.
- Todos os quadriláteros de área 12u.a. (com lados inteiros).
- Todos os quadriláteros de área 18u.a. (com lados inteiros).

No início, quando ainda estavam desenhando os quadrados, foi bem tranquilo, todos desenharam rapidamente, sem nenhum problema. No momento em que começaram a desenhar os quadriláteros foi observado, nas duas turmas, que os alunos só desenharam um quadrilátero de cada área, então a pesquisadora entrevistou, e os informou que haviam outros quadriláteros de mesma área. Surgiu certa curiosidade entre eles, um aluno perguntando ao outro como havia feito. O interessante é que a maioria dos alunos estavam ansiosos em tentar achar todos os modos que se poderiam ter. No 6°C, o aluno C17 perguntou: “professora, quantos são de área 12?”, e a pesquisadora, dialogando com a turma, os orientou que como se tratava de polígonos de lados inteiros, eles poderiam usar os divisores do número que correspondiam a área dada, e questionou o aluno: “quais são os lados do quadrilátero que você fez?”, o mesmo aluno respondeu: “três de comprimento e quatro de largura”. Outro aluno, C26, disse: “eu fiz diferente, de seis quadrinhos por dois quadrinhos, tá certo?”, assim, eles foram percebendo a situação e conversando, um com o outro, foram descobrindo todos os modos. Nesta situação, a colaboração de um aluno com outro oportunizou uma aprendizagem mais ampla e significativa do conceito de área e perímetro. A [Figura 43](#) mostra o registro dos alunos C20 e F14 nesta atividade.

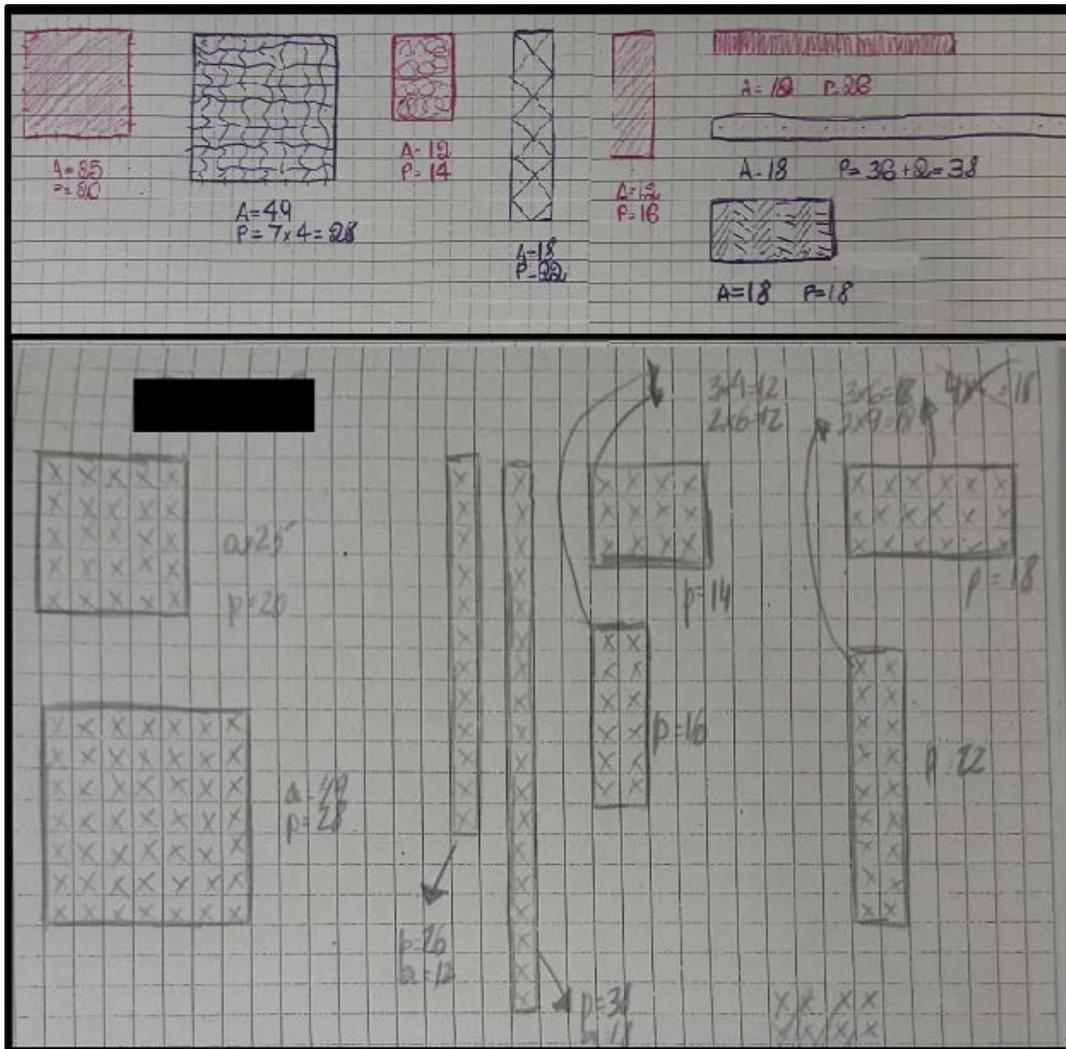
Essa atividade não estava no planejamento do presente estudo, mas foi incluída no encontro da atividade 4 uma vez que ela não demandou todo o tempo de aula planejado. A atividade teve como objetivo mostrar aos alunos que um polígono pode ter a mesma área, mesmo com medidas de lados diferentes e, por consequência, com o perímetro também diferente.

4.1.8 Avaliação da Atividade 4

O desenvolvimento da atividade 4 junto aos alunos se deu de forma positiva, pois a grande maioria demonstrou interesse durante a realização da mesma. Apesar de alguns alunos apresentarem dificuldades no registro das questões, todos participaram de forma ativa.

A atividade não demandava muito esforço, mas era necessária no que diz respeito à preparação para a atividade que seria aplicada posteriormente. Os alunos deveriam

Figura 43 – Respostas dos Alunos C20 e F14 para Questão Improvisada



Fonte: Dados da pesquisa

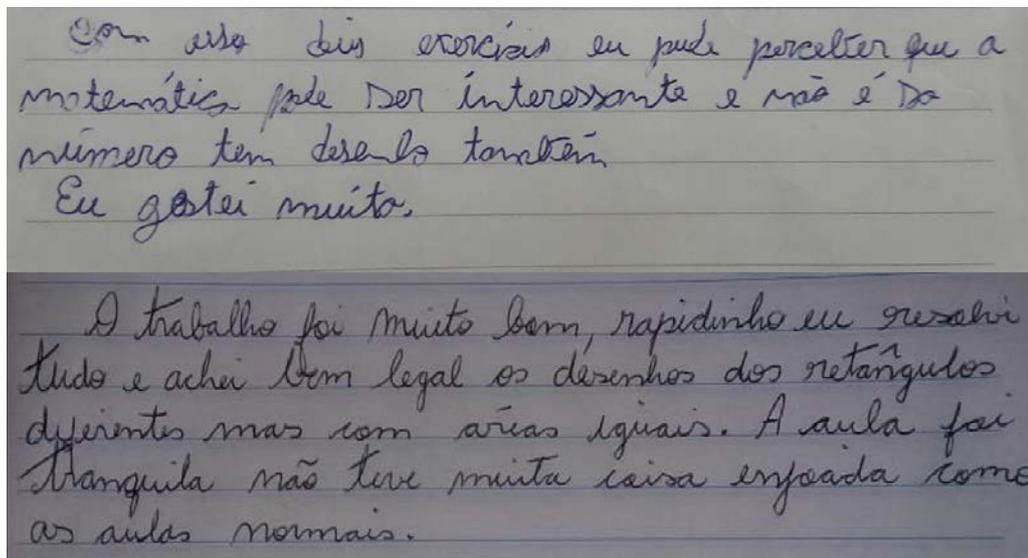
compreender a noção de espaço, de semelhança, associando o espaço físico a um desenho. Pôde-se observar certa evolução em comparação com as questões 6 e 7 do pré-teste, que tinham semelhanças com esta atividade proposta.

Como essa atividade aconteceu num tempo menor que o programado, a pesquisadora improvisou uma nova atividade. No caso da replicação desse estudo por um novo pesquisador, fica a sugestão de ampliar a atividade 4 ou ainda aproveitar a atividade improvisada, que foi de grande relevância para os alunos perceberem a variação de polígonos com mesma área.

Conforme os relatos dos próprios alunos, a atividade foi bem tranquila e também divertida, de acordo com alguns deles, não parecia uma aula de matemática. Pôde-se observar a satisfação dos alunos, conforme registro na [Figura 42](#), em que o aluno F1, empolgado com os desenhos dos ambientes, chegou a desenhar os móveis e linhas da quadra de

esporte; e também no registro da [Figura 44](#), onde os alunos C7 e F9 demonstraram, por meio da escrita, o contentamento na realização da atividade.

Figura 44 – Avaliação da Atividade 4 feita pelos alunos C7 e F9



Fonte: Dados da pesquisa

4.2 Atividade Prática: Medições

Após a aplicação e análise das 4 atividades descritas anteriormente, deu-se início à primeira parte da atividade central do presente trabalho, a de medições de todos os ambientes da escola onde os sujeitos desta pesquisa estudam. Conforme apontado no capítulo 3, a escola municipal ([Figura 45](#)) onde foi realizado o presente estudo, é uma das maiores da cidade, possuindo três pavimentos de construção, além de pátio, estacionamento e quadra de esportes.

A atividade prática teve como principais objetivos despertar o interesse dos discentes pelo conteúdo proposto, desenvolver, por meio da atividade com recursos práticos, uma proposta de ensino-aprendizagem e analisar se o uso dos recursos utilizados pela pesquisadora iria favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

Para fins de identificação os alunos da turma do 6°C serão tratados pela letra maiúscula C, seguida de um número natural de 1 a 28, e os alunos do 6°F serão identificados pela letra maiúscula F, seguida de um número natural de 1 a 26. É válido destacar que a maior parte dos alunos esteve presente em todos os encontros.

A primeira parte da atividade (medições dos ambientes da escola) aconteceu nas duas turmas participantes durante cinco dias, 02, 03, 10, 17 e 18 de outubro de 2018; em horários separados para cada turma. Todos os alunos participaram de um encontro com duração de 50min por dia. Tomando o devido cuidado para não prolongar a atividade por

Figura 45 – Escola onde a pesquisa foi realizada



Fonte: Elaboração própria

várias semanas, pois a pesquisadora só tinha um tempo de aula (50min) por semana em cada turma, e pela dimensão da escola, a docente utilizou horários de aulas cedidos por outros colegas, docentes da escola. Em sendo, nos dias 02 e 18/10/18, ela aproveitou as aulas cedidas. As atividades foram divididas conforme apresentado no [Quadro 7](#).

Quadro 7 – Divisão dos alunos para os encontros da atividade prática

	02/10	03/10	10/10	17/10	18/10
1º Horário	X	25 alunos do 6°C	27 alunos do 6°C	24 alunos do 6°C	X
2º Horário	14 alunos do 6°C	X	X	X	14 alunos do 6°C
3º Horário	14 alunos do 6°C	X	X	X	13 alunos do 6°C
4º Horário	12 alunos do 6°F	X	X	X	14 alunos do 6°F
5º Horário	13 alunos do 6°F	24 alunos do 6°F	26 alunos do 6°F	21 alunos do 6°F	12 alunos do 6°F

Fonte: Elaboração própria

4.2.1 Medição do 3º Pavimento

4.2.1.1 Primeiro Encontro

No primeiro encontro foram utilizados 4 tempos de 50min, sendo que cada aluno participou de apenas 1 tempo (50min). Os discentes foram divididos de acordo com o [Quadro 7](#), como o número de alunos das turmas era numeroso e no primeiro encontro seria feita a medição do terceiro pavimento, onde estavam sendo ministradas aulas para outra turmas, com o intuito de não atrapalhar, foi necessário dividir as turmas pela metade dos alunos presentes, ficando a outra metade na sala de aula com o professor daquele horário. Neste encontro, estiveram presentes 28 alunos do 6°C e 25 do 6°F.

O terceiro pavimento é o menor pavimento da escola. Possui nove salas de aula, uma sala de vídeo, uma sala de depósito, quatro banheiros, dois corredores e uma escada de acesso. No início de cada encontro, a pesquisadora reunia os alunos em uma sala para expor os objetivos da atividade e orientar os alunos a respeito de como a atividade iria ocorrer. Era possível notar a empolgação dos alunos para esta atividade. Em todos os horários foram realizadas as mesmas medições, a fim de que todos os alunos pudessem ter a oportunidade de realizar a atividade da forma mais completa possível.

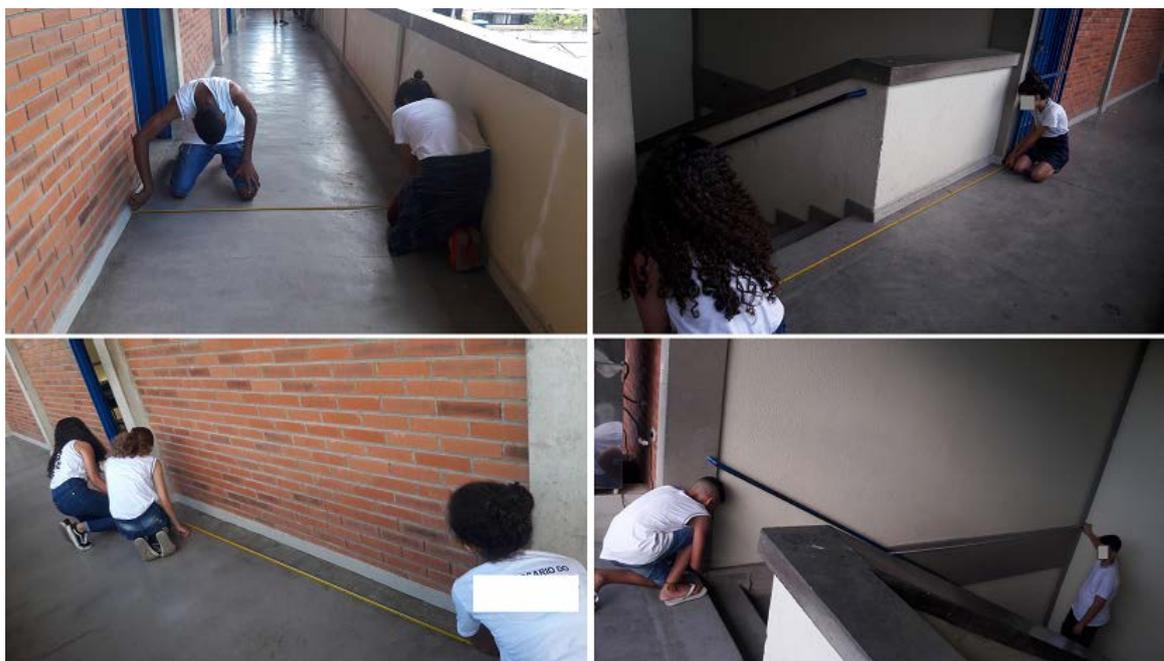
Foram distribuídas uma folha, para anotar as medidas, e uma trena para cada dois alunos, trenas de 3 e de 5 metros e 2 trenas de 30 metros cada. A pesquisadora pediu para os discentes identificarem o ambiente que estava sendo medido (sala 1, sala 2, sala 3...) e orientou também como as medições deveriam ser realizadas, alertando-os que a trena deveria estar esticada, perpendicular à parede e apoiada no solo para que pudessem obter um melhor resultado. Todas essas orientações foram passadas aos alunos nos quatro horários.

Se divertindo eles foram fazendo todas as medições e anotando na folha. Cada dupla mediu pelo menos um espaço diferente, sendo todo o terceiro pavimento medido e tendo as suas medidas devidamente anotadas. Tudo que puderam medir no tempo do encontro eles mediram. Várias duplas mediram a mesma sala, os corredores e outros espaços do terceiro andar. Dessa forma, puderam abstrair ao máximo a responsabilidade da atividade e se divertir aprendendo.

Nos quatro tempos pôde-se observar como os alunos estavam interessados, mostrando que a atividade teve um aproveitamento positivo e confirmando as palavras de [Hartwig et al. \(2016\)](#). De acordo com os autores, se os alunos não se mostrarem interessados, não adianta trabalhar atividades diferenciadas para o processo de aprendizagem. Na [Figura 46](#) estão registradas algumas medições do terceiro pavimento da escola, realizadas pelos alunos das duas turmas.

Aos minutos finais de cada um dos quatro encontros, a pesquisadora conversou com os alunos, questionando o que eles observaram e se queriam comentar alguma coisa.

Figura 46 – Foto dos alunos realizando as medições do 3º pavimento



Fonte: Registros da atividade

Um dos comentários foi do aluno C1, ele disse que “não precisava ter medido todas as salas de aula, elas são do mesmo tamanho”, o aluno C5 logo respondeu: “você só sabe que é do mesmo tamanho porque mediu, né?!”. A pesquisadora finalizou todos os quatro encontros com uma conversa a respeito das medidas e recolheu as anotações realizadas pelos alunos.

4.2.2 Medição do 1º Pavimento

O segundo, terceiro e quarto encontros necessários à realização da atividade ocorreram no horário de aula da pesquisadora. Como não seria possível deixar parte da turma em sala, ela optou por levar todos os alunos, cada turma em seu horário de aula, para a realização das medições. Como eram muitos alunos, ela resolveu fazer as medições do primeiro pavimento durante esses três encontros, dessa forma a realização das medições não atrapalharia as aulas nas outras turmas, que estavam nos segundo e terceiro pavimentos.

4.2.2.1 Segundo Encontro

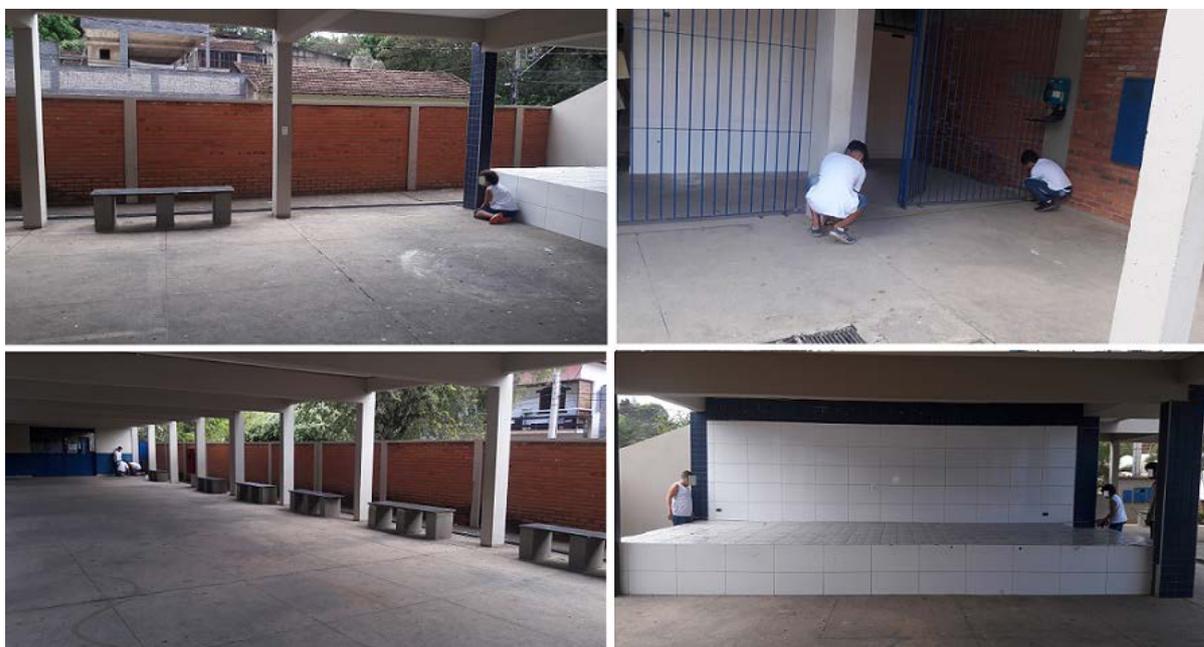
No segundo encontro estavam presentes 25 alunos do 6ºC, que fizeram as medições no 1º horário, e 24 alunos do 6ºF, que participaram da atividade no 5º horário. Ainda em sala, a pesquisadora novamente fez considerações a respeito dos objetivos e apresentou as orientações necessárias para a realização da atividade. Foram distribuídas as folhas para anotar as medidas e as trenas. A pesquisadora dividiu as trenas para grupos de 2 e 3

participantes.

Neste encontro foram feitas as medições dos pátios, da cozinha, do refeitório e dos banheiros dos alunos. A realização da atividade se deu da mesma forma que o encontro anterior, com a pesquisadora expondo suas orientações e, quando necessário, intervindo junto aos alunos, ensinando-os a utilizar o instrumento de medida e ainda observando a forma como os alunos estavam se portando durante a atividade.

Especificamente nesse encontro a pesquisadora teve um pouco de dificuldade com a disciplina dos discentes, principalmente com a turma C, em que os alunos se mostraram mais agitados, a ponto de ocorrer uma breve discussão entre os alunos C2 e C14, pois ambos gostariam de utilizar uma das trenas maiores. Fez-se necessária a intervenção da pesquisadora, que conversou com os alunos, expondo que haveriam outros encontros, que o aluno que não ficasse com a trena maior neste encontro, ficaria com ela no próximo. Então o aluno C2 concordou em ceder o instrumento de medida para o aluno C14. Na turma F a dificuldade de controle em relação a disciplina, deu-se porque os alunos estavam tão empolgados que começaram a falar em tom alto de voz, mas isso não foi necessariamente um empecilho para a realização da atividade. A [Figura 47](#) apresenta as medições realizadas pelos alunos da turma 6°C no pátio e banheiro próprio para uso dos alunos da escola e a [Figura 48](#) mostra as alunas F15 e F20 realizando as medidas do refeitório.

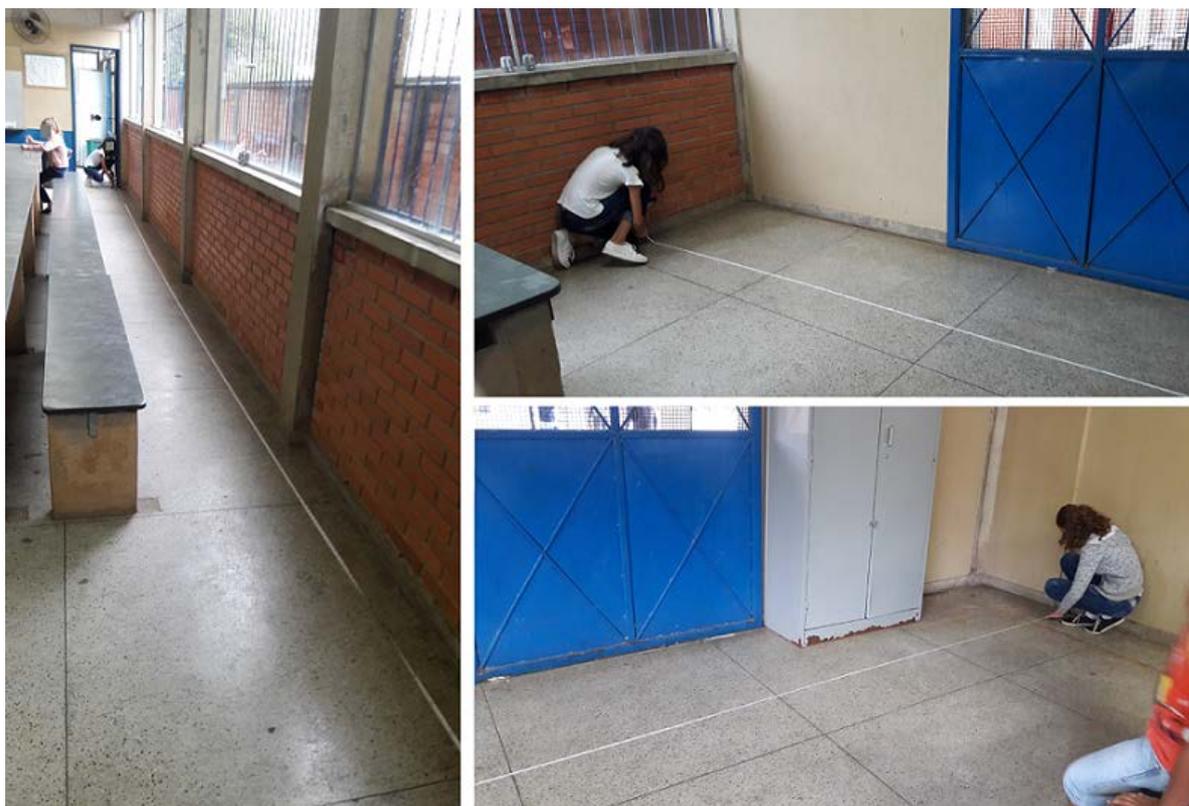
Figura 47 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento



Fonte: Registros da atividade

Com a mesma empolgação vista na atividade do primeiro encontro, os alunos realizaram a atividade do segundo encontro, se divertindo, compreendendo a utilização e aplicação dos conceitos de área e perímetro, e aprendendo a utilizar os instrumentos

Figura 48 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento



Fonte: Registros da atividade

de medidas de comprimento. A pesquisadora encerrou os encontros também com uma conversa, revisando e comparando as medidas realizadas pelos os alunos. Após conversar com os alunos ela recolheu as medidas anotadas por eles.

4.2.2.2 Terceiro Encontro

No terceiro encontro estavam presentes 27 alunos do 6°C e 26 alunos do 6°F, que participaram da atividade nos seus respectivos horários de aula com a pesquisadora, 1º e 5º horários. Como no segundo encontro, toda a turma deveria ser levada para realizar a atividade, dando sequência nas medições do primeiro pavimento. Dessa vez os alunos puderam realizar as medições da sala dos professores, sala da direção, sala da supervisão, sala da secretaria, dos banheiros dos professores e cantina.

Antes de iniciar as medições, ainda em sala, a pesquisadora alertou os discentes sobre a conduta e disciplina que deveriam apresentar. Que o falatório em tom alto, como ocorrido no encontro anterior, não seria admitido. Em seguida, a docente, mais uma vez, apresentou suas considerações sobre os objetivos para a realização da atividade.

A divisão dos instrumentos de medidas ocorreu de forma similar à do segundo encontro. As trenas foram distribuídas para grupos com 2 ou 3 alunos, além de uma folha

para anotar as medidas. A pesquisadora dividiu os grupos nos ambientes citados. Após as medições em cada ambiente, era feito um rodízio de grupos para que todos tivessem a oportunidade de medir vários cômodos.

Nesse encontro pôde-se observar que as intervenções da pesquisadora em relação à utilização das trenas diminuiu e que a disciplina estava controlada. Contudo, a empolgação dos alunos era a mesma. O aluno C28 comentou: “estou adorando essas aulas, além de sair da sala e não ter que ficar escrevendo e pensando, estamos aprendendo a medir e parece que estamos brincando”. A Figura 49 mostra os alunos de ambas as turmas realizando as medições dos banheiros e da sala dos professores.

Figura 49 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento



Fonte: Registros da atividade

De forma parecida aos dois primeiros encontros, foram realizadas as medições de outra parte do primeiro pavimento. Foi um encontro ainda mais prazeroso que os dois primeiros, pois os alunos estavam mais à vontade e confiantes, cada um ajudando o seu colega, uns auxiliando os outros e novamente se divertindo.

4.2.2.3 Quarto Encontro

No quarto encontro, que também ocorreu no horário da aula da pesquisadora, estavam presentes 24 alunos do 6°C e 21 alunos do 6°F. A sequência do encontro se deu de forma semelhante à do segundo e terceiro encontros. A princípio, a pesquisadora informou aos alunos sobre as atitudes comportamentais que eles deveriam apresentar e os elogiou, quanto à disciplina e ordem do encontro anterior.

A respeito dos objetivos da atividade a pesquisadora perguntou aos alunos se eles estavam compreendendo o porquê da atividade. Na turma C, o aluno C9 disse: “é pra gente aprender a medir, e se um dia a gente precisar medir alguma coisa em casa, nós vamos saber”, e na turma F o aluno F2 respondeu: “professora, acho que é pra gente aprender a usar a trena e depois ver se a gente aprendeu sobre medidas, como o comprimento, perímetro, e pra gente entender como é feito uma planta baixa”.

Feitas as considerações iniciais, a turma foi dividida em duplas e trios de alunos. Mais uma vez foram distribuídas uma folha para anotar as medidas e uma trena para cada grupo. Como no primeiro pavimento estavam faltando somente o estacionamento e o espaço da quadra e arquibancada para serem medidos, todos alunos puderam medir todos os ambientes específicos para este encontro. Como estavam em um ambiente aberto o barulho não foi problema, pois estavam longe das salas de aula onde aulas de outras disciplinas estavam sendo ministradas. Novamente, foi notória a alegria e empolgação dos alunos. Na [Figura 50](#) vê-se os alunos realizando algumas medições neste encontro.

Figura 50 – Foto dos alunos realizando as medições do 1º Pavimento



Fonte: Registros da atividade

Mais uma vez a pesquisadora encerrou o encontro conversando com os alunos. O aluno C23 disse estar muito satisfeito com as últimas aulas, principalmente por estar fora da sala. Falas similares a estas também foram ditas pelos alunos F4 e F13, além da fala do aluno F8, que afirmou estar contente em aprender matemática de uma forma diferenciada daquelas que só usa livro e caderno. Por meio dessas falas a pesquisadora pôde perceber que o trabalho estava sendo produtivo.

4.2.3 Medição do 2º Pavimento

4.2.3.1 Quinto Encontro

O quinto e último encontro desta atividade ocorreu da mesma forma que o primeiro encontro, no que tange as divisões de horário. Novamente, a pesquisadora aproveitou horários de aula que foram cedidos por seus colegas. O encontro se deu da seguinte forma: foram utilizados 4 tempos de 50min, sendo que cada aluno pôde participar somente em 1 tempo (50min). Foram 27 alunos presentes no 6ºC, divididos em dois grupos, um com 14 e outro com 13 alunos. Já no 6ºF 26 alunos estavam presentes, eles foram divididos em dois grupos, com 14 e 12 alunos cada um.

Como planejado previamente, a pesquisadora deixou para esse último encontro as medições do segundo pavimento, pelo mesmo motivo do primeiro encontro, pois neste pavimento, assim como no terceiro, ao mesmo tempo em que as medições eram feitas estavam sendo ministradas aulas para as demais turmas. Por esse motivo a docente optou por realizar as medições com parte de cada turma em cada horário, pois seria mais viável e a mesma teria maior controle sobre o comportamento dos participantes.

Em cada início de encontro, a pesquisadora reunia os alunos para conversar e expor suas considerações a respeito dos objetivos da atividade, como seria a dinâmica da mesma e o comportamento que os discentes deveriam apresentar. Novamente, foi possível notar o entusiasmo dos alunos, que estavam motivados para realizar a atividade. Em todos os horários foram realizadas as mesmas medições, dessa forma todos os alunos puderam ter a oportunidade de realizar a atividade da forma mais proveitosa e equitativa possível. Foram distribuídas uma folha para que pudessem anotar as medidas, e uma trena para cada dois/três participantes.

Uma parte do segundo pavimento tem os ambientes idênticos aos do terceiro pavimento (o lado onde se encontram nove salas de aula). Como todas estavam ocupadas naquele momento, a pesquisadora informou aos alunos que não seria necessário realizar as medições daquelas salas, em seguida questionou-os se eles sabiam o porquê. Em ambas as turmas alguns alunos compreenderam, mas alguns disseram não saber o motivo. O aluno C17 disse, apontando para essa parte do segundo pavimento: “não precisa, pois, aquela parte do segundo andar é igual à do terceiro andar”. Na turma F, o aluno F22 participou da conversa, e explicou, de forma parecida ao aluno C17, aos colegas que não haviam tido essa percepção. Dando sequência a atividade, a pesquisadora os orientou a fazer as medições da outra parte do segundo andar, onde haviam duas salas de aula, escada, corredores, biblioteca etc. A [Figura 51](#) mostra os alunos realizando as medições do segundo andar.

Ao final desse último encontro, a pesquisadora informou aos discentes que a primeira parte da atividade estava concluída, e que os próximos encontros ocorreriam em sala de

Figura 51 – Foto dos alunos realizando as medições do 2º Pavimento



Fonte: Registros da atividade

aula. A aluna C9 comentou: “ah, pena que acabou, agora vamos voltar as aulas na sala”.

4.2.4 Avaliação da Atividade Prática: Medições

Com o término dos cinco encontros, relacionados a atividade prática de medições dos ambientes da escola, onde os alunos puderam colocar em prática o que haviam aprendido e puderam trabalhar em grupo, pôde-se perceber que eles dividiram experiências e entendimentos, aprenderam praticando e ao ajudar/ensinar o colega. Pôde-se concluir o que foi apontado no primeiro capítulo deste trabalho, que as atividades em grupo são mais atraentes e despertam o interesse dos alunos, fazendo-os sentir mais confiantes para tentar, errar e aprender, e que no desenvolvimento de atividades práticas há maior chance de o aluno sentir-se motivado e se dedicar mais aos estudos do conteúdo.

No decorrer dos cinco encontros, foi notório que grande parte dos sujeitos da pesquisa se mostraram interessados e envolvidos nas atividades. O que corrobora para a conclusão de que a atividade foi produtiva, e que mais atividades com essa metodologia prática devem ser pensadas para o ensino da matemática, que devem ser planejadas, desenvolvidas e aplicadas.

É importante frisar que por se tratar de uma escola de grande edificação, e por conta da pesquisadora ter apenas uma aula semanal em cada turma, a realização das cinco

atividades (5 encontros) teve que se dar ao longo de 3 semanas.

No último encontro os participantes tiveram a oportunidade de avaliar as atividades realizadas nos cinco encontros a partir da proposta apresentada pela pesquisadora (disponível no [Apêndice G](#)). Cada participante recebeu uma folha com a avaliação. Eles deveriam escolher um dos símbolos apresentados para indicar seu grau de satisfação em relação aos encontros e ainda justificar sua escolha.

Dos 27 alunos do 6°C presentes neste último encontro, 19 marcaram a primeira opção e 8 alunos marcaram a segunda. No 6°F, 20 alunos marcaram a primeira opção e 6 alunos a segunda. Em todas as justificativas foi observado que eles ficaram muito satisfeitos com a atividade desenvolvida. Em grande parte das explicações pôde-se perceber que a atividade diferenciada, fora da sala de aula, foi o grande motivo para tal satisfação. A [Figura 52](#) mostra a avaliação dos alunos C2 e F10 em relação às atividades.

Figura 52 – Avaliação da Atividade Prática: Medições feita pelos alunos C2 e F10

AVALIANDO AS ATIVIDADES PRÁTICAS: MEDIÇÕES

Marque a opção que melhor representa seu grau de satisfação à atividade desenvolvida neste encontro, justificando sua resposta






*Os encontros foram bem legais, me divertiu e gostei muito do atividades aprendi de uma forma bem legal. Obrigada.
Faça mais aulas assim.*

AVALIANDO AS ATIVIDADES PRÁTICAS: MEDIÇÕES

Marque a opção que melhor representa seu grau de satisfação à atividade desenvolvida neste encontro, justificando sua resposta






*Marquei esta opção por que amei todos os dias que fizemos as medidas.
Foi muito interessante as aulas fora de sala.
Aprendi muito melhor fazendo as atividades de verdade medindo tudo na escola.*

Fonte: Dados da pesquisa

4.3 Atividade Prática: Planta Baixa

Após a realização dos cinco encontros, em que os alunos mediram todos os ambientes da escola, iniciou-se a segunda parte da atividade prática, que também tinha como objetivo despertar o interesse dos alunos para o conhecimento dos conceitos propostos por este trabalho – área e perímetro - e verificar se as atividades realizadas até o momento iriam favorecer e facilitar a aprendizagem dos mesmos.

A atividade foi dividida em três encontros em cada uma das turmas participantes, com duração de 50min cada encontro, totalizando 2h30min, nos dias 24 e 31 de outubro e 07 de novembro de 2018. Os alunos trabalharam em duplas. Para fins de identificação, as duplas da turma 6°C serão tratados pela letra maiúscula C, seguida de um número natural de 1 a 14, e as duplas da turma 6°F pela letra maiúscula F, seguida de um número natural de 1 a 13.

Na atividade as duplas deveriam fazer a representação de todos os ambientes medidos na escola em uma folha quadriculada, desenvolvendo dessa forma a planta baixa da escola, em que cada lado do quadradinho do papel quadriculado era equivalente a 1m (um metro) da construção.

Muitos ambientes da escola não têm medidas inteiras, em metros. A fim de facilitar a realização da atividade, a pesquisadora solicitou aos alunos que fizessem o arredondamento das medidas dos ambientes para números inteiros, pois assim os alunos teriam melhor entendimento na hora de traçar o desenho no papel quadriculado. Outro item que a pesquisadora achou importante desconsiderar, foram as medidas das espessuras das paredes. A pesquisadora tomou essas decisões por acreditar que os dois itens não iriam interferir no objetivo do trabalho e que haveria um melhor aproveitamento da atividade em relação ao nível de conhecimento das turmas.

É válido relatar que a pesquisadora fez essas observações com todos os participantes, orientando-os sobre a importância de se medir corretamente todo e qualquer ambiente, e que naquele momento o importante era aproximá-los da realidade de uma atividade corriqueira no dia a dia de alguns profissionais.

As atividades foram divididas da seguinte forma: um encontro para cada construção da planta baixa de cada pavimento da escola. Os três encontros se deram de forma semelhante, sendo a introdução de todos da seguinte forma: no início a pesquisadora dividiu a turma em duplas, expôs as orientações para a adequada realização da atividade e apresentou os objetivos da mesma aos alunos. Em seguida, distribuiu para cada dupla as folhas em que os alunos haviam registrado as medidas dos ambientes, uma folha de papel quadriculado e uma régua (para quem não tinha).

No primeiro encontro, em um tempo (50min), todos os alunos de ambas as turmas estavam presentes. Eles desenvolveram a planta baixa do terceiro pavimento. A pesquisa-

dora decidiu começar por este andar por ser o mais simples. No início do encontro notou-se entre os alunos uma dúvida a respeito de como iniciar o desenho, então a pesquisadora auxiliou os alunos, indo de carteira em carteira, orientando-os sobre como começar a atividade. A [Figura 53](#) mostra os alunos das duplas C9 e C13, no primeiro encontro da atividade, fazendo o esboço da planta baixa do terceiro pavimento da escola.

Figura 53 – Planta Baixa - 3º Pavimento



Fonte: Registros da atividade

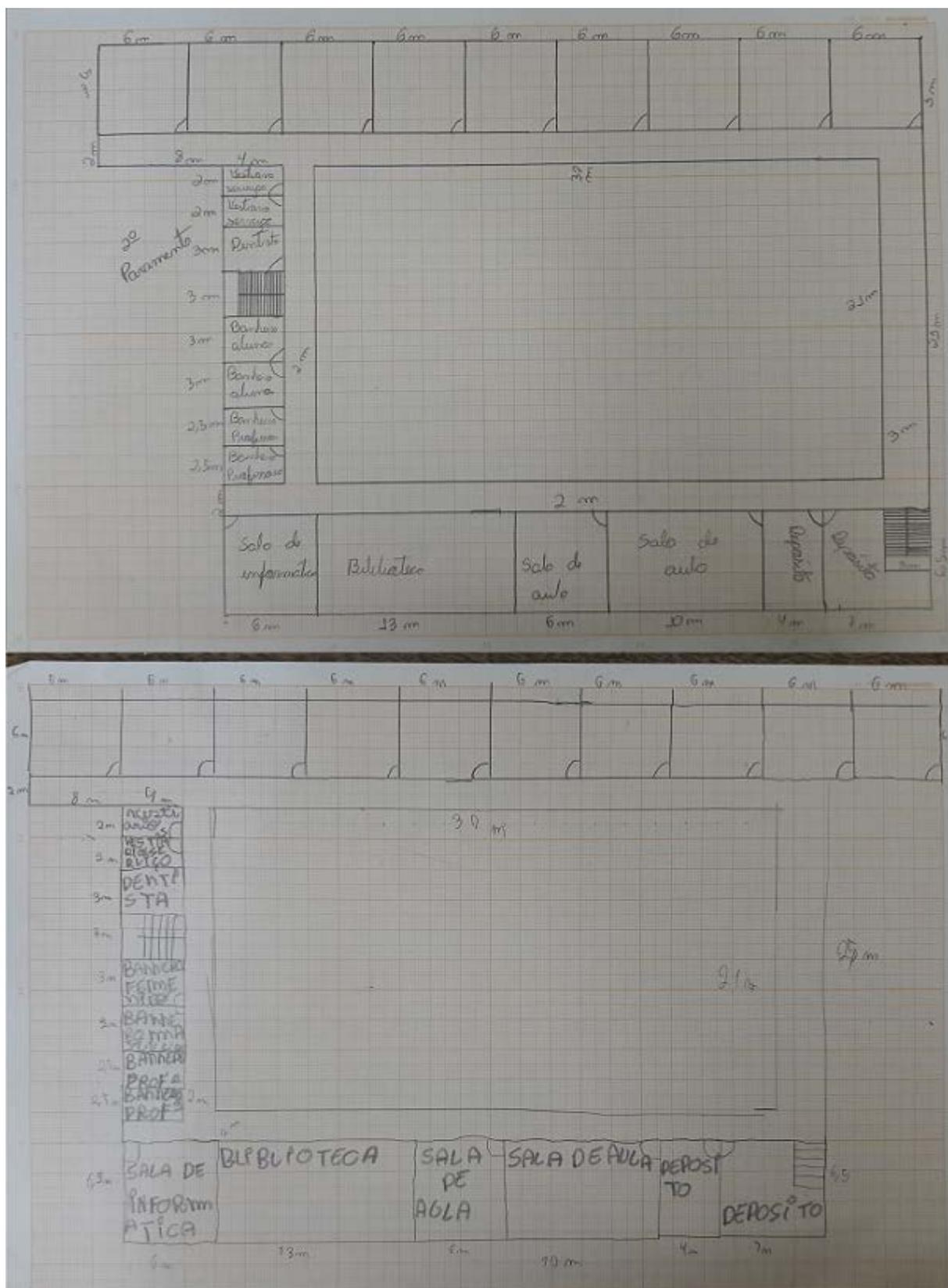
O segundo encontro também foi realizado em um tempo (50min). Nele a planta baixa do segundo pavimento foi desenvolvida pelos alunos. No 6°C, um aluno da dupla C1 não foi ao encontro, sendo assim, o outro aluno da dupla realizou a atividade juntamente à dupla C5, já no 6°F todos os 26 alunos estiveram presentes.

Após a introdução, a pesquisadora solicitou aos alunos que começassem a realizar a atividade, e assim o fizeram. Desta vez eles tomaram iniciativa e começaram a realização do desenho. Era nítido que os alunos tinham maior compreensão em relação ao que era para ser feito, se comparado ao primeiro encontro. Mesmo assim, durante a realização da atividade, algumas duplas contaram de forma errada a marcação na folha, interferindo no resultado final do desenho. Tal fato ocorreu em ambas as turmas, mais exatamente com 3 duplas do 6°C e 2 duplas do 6°F, demonstrando mais uma vez a falta de atenção de alguns na realização das atividades.

A [Figura 54](#) mostra, na parte superior, o desenho feito pela dupla F1, que está de acordo com o segundo pavimento da escola. Já na parte inferior, se vê o desenho realizado pela dupla F7, que fez a planta baixa com uma sala de aula a mais e não fez as marcações corretas no papel, interferindo assim no resultado final da planta deste pavimento.

O terceiro encontro realizado em um tempo (50min), foi reservado para a construção da planta baixa do primeiro pavimento. Estavam presentes 26 alunos no 6°C e 24 alunos no 6°F. Foi feita a introdução a respeito do encontro e nesta aula foram distribuídas duas folhas de papel quadriculado para cada dupla - por ser o primeiro pavimento maior que os outros dois, a planta baixa não caberia em uma única folha. A pesquisadora solicitou aos alunos que colassem a extremidade de uma folha na extremidade da outra folha, isto com muita

Figura 54 – Planta Baixa - 2º Pavimento



Fonte: Dados da pesquisa

atenção, de forma que as linhas do papel ficassem interligadas, pois dessa forma teriam espaço suficiente para o desenvolvimento do desenho.

A realização da atividade iniciou-se de forma simples, os alunos já estavam à vontade com o que era proposto, mas por se tratar de um pavimento com mais detalhes que os anteriores, alguns alunos se perderam em alguns detalhes, com isso, a pesquisadora passou a orientar cada dupla no decorrer do encontro, alertando-os para observar cada ambiente que foi anotado e medido. O encontro seguiu de forma tranquila e interessante, tanto para os alunos como para a pesquisadora, podia-se observar que os alunos estavam interessados e empolgados com a atividade.

A [Figura 55](#), na parte superior, registra os alunos da dupla C10 realizando o desenho da planta baixa do primeiro pavimento. Os alunos dessa dupla acharam melhor dividir o trabalho e cada um fazer uma parte do desenho, posteriormente eles iriam fazer a união (colagem) das folhas e; na parte inferior da figura vê-se a planta baixa do primeiro pavimento desenvolvida pela dupla F6.

Ao final desse encontro um dos alunos da dupla C10 pediu a pesquisadora para que ela o desse algumas folhas de papel quadriculado, e perguntou se ele poderia levar as anotações das medidas que a dupla dele havia feito para casa, pois gostaria de fazer novamente as plantas dos pavimentos da escola. Com essa atitude do discente a pesquisadora pôde concluir que a atividade havia despertado o interesse dos alunos para a prática dos conceitos aprendidos na disciplina de geometria.

4.3.1 Avaliação da Atividade Prática: Planta Baixa

Nos três encontros foram desenvolvidas as plantas baixas de todos os pavimentos da escola, os alunos puderam experimentar, de forma prática, as atividades que fazem parte do cotidiano de algumas profissões. Eles puderam sair do abstrato para o concreto, com o uso de recursos didáticos diferenciados, utilizando conceitos que já tinham sido trabalhados em sala, enriquecendo seus conhecimentos.

Uma das formas de promover diferentes experiências de aprendizagem matemática enriquecedoras é através do uso de materiais didáticos, os quais assumem um papel ainda mais determinante por força da característica abstrata da matemática [...], todos os recursos que sejam criados, produzidos e aplicados na ação educativa e que promovam o desenvolvimento do processo cognitivo são recursos que servem de apoio ao professor enquanto leciona. Estes podem ser esquemas, instrumentos, mecanismos que são traduzidos pela atitude que o professor assume perante os alunos no momento que ensina. (BOTAS; MOREIRA, 2013, p.254 e 257).

Os encontros foram realizados de forma descontraída e alegre, os alunos estavam tranquilos, pois não se tratava de uma aula cotidiana em que haviam cobranças, pôde-se observar que eles tiveram muito interesse na realização das atividades. [Fiorentini \(1995\)](#)

da atividade investigar, visualizar e entender os conceitos que antes eram apenas decorados.

Novamente vale ressaltar que a demora na realização das atividades deu-se por causa da grande dimensão da escola. Numa próxima aplicação, dependendo da dimensão da escola, as atividades podem ser realizadas em menor tempo, tanto a atividade de medições quanto a da construção da planta baixa, dependendo do local a ser trabalhado.

4.4 Atividades Planta da Escola

A atividade Planta da Escola, disponível no [Apêndice F](#), aconteceu na sala de aula de cada uma das turmas participantes, em um tempo de aula (50min), no dia 21 de novembro de 2018. Os objetivos foram analisar a interpretação dos alunos a respeito da planta baixa construída por eles, verificar se as atividades desenvolvidas foram eficientes no ensino dos temas propostos neste trabalho e se elas favoreceram a aprendizagem dos participantes.

A atividade foi realizada em duplas, as mesmas formadas na atividade da construção da planta baixa, e tratou-se de uma atividade escrita, foram sete questões, todas relacionadas ao cálculo de área e/ou perímetro, elaboradas a partir da planta baixa da escola que os alunos haviam construído. Nesta atividade quase todos os alunos estavam presentes, sendo 28 alunos do 6°C e 24 alunos do 6°F. As duplas foram identificadas da mesma forma que na atividade anterior.

Ao iniciar o encontro nas duas turmas, a pesquisadora solicitou que os alunos se sentassem em duplas, distribuiu a folha de atividades e as plantas baixas construídas pelas duplas nos encontros anteriores, e apresentou suas considerações iniciais sobre os objetivos da atividade.

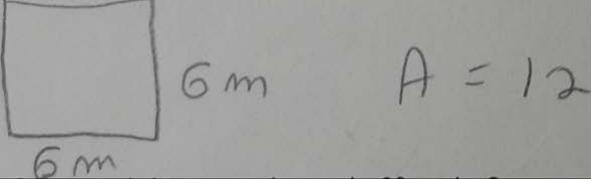
Na questão 1 os alunos tinham que verificar nas plantas quantas salas eram do mesmo tamanho em termos de comprimento e largura, e calcular a área delas. Um aluno da dupla C11 afirmou, meio inconformado: “são muitas salas para se calcular a área!”, um outro aluno, da dupla C9, o tranquilizou, “não, as salas são iguais, então precisa calcular uma só”, e assim a pesquisadora pôde perceber que alguns alunos têm maior dificuldade para interpretar determinadas questões.

Analisando as respostas das duplas, observou-se que quase todas resolveram de forma correta a questão, somente a dupla C1 não respondeu à primeira pergunta e, além da dupla citada, as duplas C3 e F2 fizeram o cálculo da área de forma errada, cálculo este muito simples. Conclui-se aqui que o erro possivelmente tenha ocorrido pela falta de atenção dos alunos e não pelo fato dos mesmos não saberem realizar os cálculos. A [Figura 56](#) apresenta a resposta das duplas C1 e F2 para a questão 1 da atividade.

A questão 2 também tratava do cálculo de área, sendo nesse caso do corredor

Figura 56 – Resposta das Duplas C1 e F2 para a Questão 1

1- Quantas salas de aula têm as mesmas medidas? Qual a área de cada uma delas?



6 m $A = 12$
6 m

1- Quantas salas de aula têm as mesmas medidas? Qual a área de cada uma delas?

18 Área = $6 \times 6 = 12$

Fonte: Dados da pesquisa

do terceiro andar. Durante a realização dessa questão ocorreram algumas dúvidas nas duas turmas, por conta de o corredor não ser no formato de um retângulo. Então, a pesquisadora orientou aos participantes que fizessem a decomposição ou a composição da figura do corredor e que realizassem os cálculos de forma separada. Eles assim o fizeram, e novamente poucas duplas não a concluíram de forma correta. A dupla C3, que havia errado a primeira, resolveu a segunda de forma correta (Figura 57), e esta era mais complexa que a primeira, confirmando o que foi apontado na análise da questão 1, que um dos motivos desses erros comumente é a falta de atenção.

Figura 57 – Resposta da Dupla C3 para a Questão 1 e 2

1- Quantas salas de aula têm as mesmas medidas? Qual a área de cada uma delas?

18 salas
Área = $6\text{ m} \times 6\text{ m} = 48\text{ m}^2$

2- Qual a área total dos corredores do 3º andar?

$A_1 = 54 \times 2 = 108$
 $A_2 = 29,5 \times 2 = 59$
 $A_3 = 2 \times 4 = 8$

108
59
+ 8

175 m ²

Fonte: Dados da pesquisa

A questão 3 tinha como objetivo o cálculo de área da sala dos professores, a fim de saber quantos metros quadrados de piso deveriam ser comprados. Já a questão 4 solicitava o perímetro e a área da quadra. Ambas as questões eram de fácil resolução. Observou-se a interpretação correta desses ambientes em todas as duplas, durante as análises da

planta baixa, entretanto, novamente foi observado o não entendimento de alguns alunos em relação aos cálculos com números decimais. Porém, a análise geral das respostas foi satisfatória para a maioria das resoluções.

A questão 5 solicitava a diferença entre a área do pátio descoberto e do pátio coberto. Durante a realização da questão alguns alunos perguntaram o que era “diferença”, a pesquisadora então explicou o significado da palavra no contexto matemático, em seguida eles prosseguiram com a resolução. Ainda assim a professora notou que alguns permaneceram um pouco confusos em relação a interpretação desses ambientes na planta baixa, em sendo, ela fez uma intervenção, onde foi necessário expor no quadro branco as dimensões dos ambientes, para que os participantes pudessem compreender a questão, após essa intervenção observou-se que quase todas as duplas realizaram a questão corretamente.

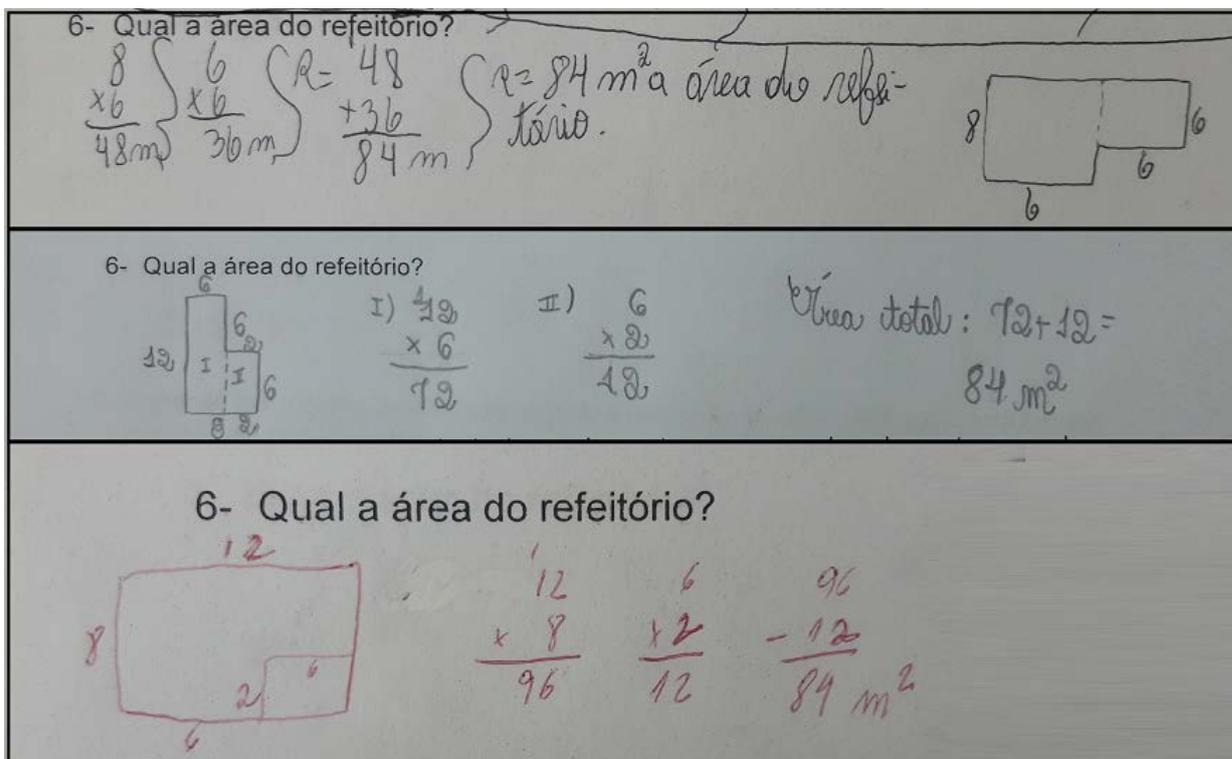
A questão 6, era parecida com a questão 2, novamente solicitava a área de um ambiente – o refeitório, que não apresentava forma retangular e que deveria então ser feita a decomposição e/ou composição da figura do ambiente para a realização adequada do cálculo. Nessa questão não foi necessária a intervenção da pesquisadora, os próprios alunos já haviam percebido como deveria ser o processo para a realização do cálculo. O aluno da dupla F4 demonstrou isso ao dizer: “essa está fácil, só dividir o refeitório em dois retângulos”. Observou-se que cada dupla teve seu modo de resolver a questão na composição/decomposição da figura do refeitório. A [Figura 58](#) mostra três duplas (C5, F9 e F12) que desenharam o refeitório compondo/decompondo-o de forma diferente. Das 14 duplas do 6°C somente uma não resolveu a questão, deixando-a em branco, e duas fizeram os cálculos de forma errada. No 6°F, das 12 duplas participantes somente duas não calcularam corretamente.

Na questão 7 os alunos tinham como objetivo proposto calcular o gasto, em reais, para se colocar piso na secretaria da escola, tendo conhecimento do preço do metro quadrado do piso. Nessa questão a pesquisadora observou que muitas duplas estavam em dúvida do que era para ser feito, então novamente ela entrevistou, dando algumas orientações do que era para ser feito e deixando os alunos a vontade para resolver a questão. Analisando a resposta dos sujeitos da pesquisa, pôde-se perceber que das 26 duplas participantes nas duas turmas, 14 delas acertaram a questão, sendo 6 do 6°C e 8 do 6°F. 7 duplas deixaram a questão em branco e as outras 5 resolveram os cálculos de forma errada. A [Figura 59](#) mostra, na parte superior, a resolução correta da questão, pelas duplas C5 e F3, já na parte inferior, se vê a resolução da questão pelas duplas C7 e C11, que demonstram não compreender cálculos com números decimais.

4.4.1 Avaliação da Atividade Planta da Escola

O trabalho com os alunos nesta atividade foi muito produtivo; os mesmos mostraram-se interessados em resolver as questões propostas, apesar de alguns participantes apre-

Figura 58 – Resposta das Duplas C5, F9 e F12 para a Questão 6



Fonte: Dados da pesquisa

sentarem dificuldades ou falta de atenção nos cálculos, mas isso não interferiu para que o resultado fosse positivo. Percebeu-se uma evolução na maioria dos alunos, no que diz respeito ao entendimento dos conceitos de área e perímetro e das suas interpretações, conseguindo visualizar e analisar a planta baixa e observar cada ambiente para a realização da atividade de forma satisfatória. Os discentes mostraram participação e compreensão do assunto, eles estavam dispostos a aprender e adquirir novos conhecimentos e utilidades relacionados ao conteúdo área e perímetro.

Mesmo que sejam potencialmente significativos os conceitos de Perímetro e Área, entendo que esses conhecimentos não serão aprendidos de maneira significativa a menos que o estudante manifeste uma disposição para esse aprendizado, relacionando as novas informações com as ideias que já possui mesmo intuitivamente sobre o assunto. Do contrário, os significados não emergirão, o aluno estará fazendo tão somente a memorização de uma série de palavras relacionadas arbitrariamente. (ANJOS, 2014, p.206).

A observação da pesquisadora durante a execução da atividade foi imprescindível para a percepção e avaliação desse avanço no nível de aprendizagem e do pensamento geométrico. Suas intervenções em algumas questões foram necessárias para esclarecer as dúvidas dos discentes durante a realização das atividades, facilitando dessa forma o alcance dos objetivos propostos no presente estudo. Após a conclusão desta etapa, as

Figura 59 – Resposta das Duplas C5, F3, C7 e C11 para a Questão 7

7- Sabendo que o metro quadrado de um piso custa R\$20,00, qual o valor gasto para colocar piso na sala da secretaria?

46,5
x 8

52,0

52
x 20

1040

R= o valor gasto para colocar piso na sala da secretaria é de R\$1.040,00

7- Sabendo que o metro quadrado de um piso custa R\$20,00, qual o valor gasto para colocar piso na sala da secretaria?

46,5 52,0
x 8 x 20
----- -----
52,0 1040
+ 1040

2080

7- Sabendo que o metro quadrado de um piso custa R\$20,00, qual o valor gasto para colocar piso na sala da secretaria?

46,5
x 8,0

520

5200
x 2000

1040000

7- Sabendo que o metro quadrado de um piso custa R\$20,00, qual o valor gasto para colocar piso na sala da secretaria?

615
x 8

520

520
x 20,00

10400

Fonte: Dados da pesquisa

atividades inerentes a sequência didática junto aos alunos foram encerradas, sendo o pós-teste aplicado em seguida.

4.5 Pós-teste

Após a realização de todas as atividades, aplicou-se o pós-teste (Apêndice A) a fim de verificar a evolução dos alunos no que tange a proposta de ensino e de analisar se a proposta utilizada pela pesquisadora favoreceu os processos de ensino e aprendizagem.

O pós-teste foi o mesmo aplicado no pré-teste. Este aconteceu também em um tempo (50min), de forma individual. Os objetivos de cada questão já foram relatados no capítulo três deste trabalho, quando foram analisados os dados do pré-teste, então faz-se necessária somente a avaliação e comparação do pós-teste em relação ao pré-teste.

Os alunos de ambas as turmas são muito frequentes nas aulas, poucos alunos não realizaram todas as atividades propostas, mas, para garantir que todos os participantes pudessem estar presentes no dia da aplicação do pós-teste, a pesquisadora incluiu essa atividade entre as avaliativas da sua disciplina para o 4º bimestre.

Durante a realização dessa atividade, a pesquisadora não fez nenhuma interferência, nem deu orientações aos participantes. Cada aluno deveria realizar todas as atividades por meio do seu próprio conhecimento e da forma que compreendiam o que era solicitado nas questões.

Na [Tabela 2](#) são apresentados os erros e acertos em cada uma das questões propostas no pós-teste, elas são referentes aos alunos das turmas 6°C e 6°F, participantes deste trabalho. Assim como no pré-teste, os acertos foram considerados apenas quando a questão foi respondida corretamente em sua totalidade. Caso algum item tivesse sido respondido incorretamente ou em branco, foram contabilizados como erro.

Tabela 2 – Análise do pós-teste do 6°C e 6°F

Questão	6°C		6°F	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros
1	20	8	20	6
2	19	9	18	8
3	16	12	17	9
4	15	13	17	9
5	19	9	20	6
6	17	11	19	7
7.1	22	6	22	4
7.2	26	2	24	2
7.3	23	5	24	2
7.4	26	2	24	2
7.5	23	5	22	4
7.6	16	12	16	10
7.7	21	7	22	4
8a	12	16	13	13
8b	15	13	15	11
9	14	14	15	11
10	8	20	10	16

Fonte: Dados da pesquisa

A [Tabela 3](#) apresenta a comparação, no que tange o aproveitamento dos discentes no pré e no pós-teste, realizados nas turmas participantes desse estudo.

De acordo com a [Tabela 3](#), pode-se concluir que os sujeitos analisados demonstraram, no pós-teste, um progresso considerável em relação ao pré-teste. É muito importante lembrar que o pré-teste foi aplicado antes da pesquisadora introduzir qualquer assunto

Tabela 3 – Índice de acertos no pré e pós-teste

Questão	6°C		6°F	
	Pré-teste %	Pós-teste %	Pré-teste %	Pós-teste %
1	7,14%	71,42%	19,23%	76,92%
2	32,14%	67,86%	19,23%	69,23%
3	35,71%	57,14%	53,85%	65,38%
4	32,14%	53,57%	46,15%	65,38%
5	17,86%	67,86%	46,15%	76,92%
6	25%	60,71%	23,08%	73,08%
7.1	60,71%	78,57%	69,23%	84,61%
7.2	89,28%	92,86%	84,61%	92,31%
7.3	75%	82,14%	92,31%	92,31%
7.4	60,71%	92,86%	92,31%	92,31%
7.5	39,28%	82,14%	76,92%	84,61%
7.6	42,86%	57,14%	50%	61,54%
7.7	57,14%	75%	73,08%	84,61%
8a	3,57%	42,86%	0%	50%
8b	0%	53,57%	3,85%	57,69%
9	0%	50%	3,85%	57,69%
10	0%	28,57%	3,85%	38,46%

Fonte: Dados da pesquisa

relacionado aos conteúdos discutidos neste estudo, e que em seguida, todos os objetivos relacionados a cada questão foram trabalhados de diversas formas durante os encontros relatados no trabalho.

Após a análise do pós-teste conclui-se que alguns conceitos ainda ficaram vagos para alguns alunos, como as definições de área e planta baixa e algumas dificuldades encontradas na realização de cálculos com números decimais. Pode-se concluir também, que possivelmente, dez questões em 50 minutos possa ter sido excessivo e contribuído para um baixo desempenho, mas que de forma geral os conceitos trabalhados tiveram um resultado satisfatório se comparado ao pré-teste.

Capítulo 5

Considerações Finais

O presente estudo propôs-se a investigar, em duas turmas de 6º ano do ensino fundamental, uma forma diferenciada de ensino com medidas de comprimento, área e perímetro. A fim de tornar a aprendizagem dos alunos mais eficiente em relação a esses conceitos da Geometria.

As considerações aqui apontadas estão fundamentadas na aplicação do pré-teste, na avaliação do trabalho proposto na sequência didática e na análise do pós-teste, tendo como objetivo verificar se as atividades propostas na sequência didática fizeram-se eficientes para o alcance dos objetivos deste trabalho. O desempenho dos alunos na construção do conhecimento em cada Atividade (1 a 4), nas Atividades Práticas de medições e elaboração das plantas baixas, e na Atividade Planta Baixa, respondem afirmativamente à questão investigada na pesquisa: “O uso de atividades práticas de medições e elaborações de plantas baixas podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem da Geometria para alunos do 6º ano do ensino fundamental?”.

A análise dos resultados do pré-teste oportunizou a pesquisadora diagnosticar as deficiências e habilidades geométricas dos alunos, para que a sequência didática pudesse ser elaborada a partir dessas dificuldades. Em consequência do resultado do pré-teste, foi necessária a elaboração de atividades mais significativas, relacionando os conceitos de área e perímetro, para que os participantes dessas atividades pudessem desenvolver e compreender de forma significativa os conteúdos trabalhados.

É válido destacar que a sequência didática envolveu uma variedade de situações e recursos para aprendizagem, e contou com o uso de materiais manipuláveis encontrados no dia a dia dos participantes, favorecendo a visualização de conceitos e propriedades geométricas que antes eram vistos/estudados somente de forma abstrata. É imprescindível destacar que a utilização desses recursos forneceram subsídios imprescindíveis para a realização de uma dinâmica diferenciada, mas que esses, por si só, não resolvem todos os problemas enfrentados pelo ensino e aprendizado de Geometria.

Considerando o número de alunos que participaram de todas as atividades, deve-se ressaltar que os resultados não podem ser generalizados, portanto, as conclusões apresentadas aqui não são definitivas. Porém, tal resultado pode servir de referência para o desenvolvimento de outras pesquisas relacionadas à aprendizagem de área e perímetro no ensino fundamental.

Durante a aplicação das atividades, os educandos mostraram-se interessados e participativos na maior parte do tempo da realização do trabalho. As atividades, principalmente as práticas, foram realizadas para promover uma interação colaborativa entre os participantes e permiti-los aprofundar o conhecimento dos conceitos trabalhados.

O desempenho cognitivo dos participantes ao longo das atividades da sequência didática foi avaliado constantemente, permitindo a pesquisadora diagnosticar as dificuldades apresentadas pelos alunos e, assim, possibilitando a busca de novas alternativas para que essas dificuldades fossem sanadas nas atividades posteriores. Conforme as atividades iam acontecendo, concluía-se que muitos aspectos dos conteúdos não haviam sido fixados pelos alunos, então a pesquisadora valia-se das próximas atividades, que a propiciavam novas oportunidades para que o ensino-aprendizagem do conteúdo ocorresse de forma significativa.

De acordo com as considerações e os resultados analisados e apresentados nesta pesquisa, foi possível constatar que o uso das atividades utilizando objetos manipuláveis e de atividades práticas favorecem, consideravelmente, a aprendizagem dos principais conceitos de medidas de perímetro e área. Pode-se, inclusive, afirmar que de forma geral os objetivos propostos neste trabalho foram alcançados. Objetivos esses que diziam respeito ao ensino de área e perímetro demonstrado de forma prática por meio da construção da planta baixa de uma escola, permitindo aos alunos a compreensão da importância desses conteúdos em seu cotidiano. Por meio desta pesquisa, foi introduzida uma metodologia diferenciada de ensino de medidas, área e perímetro, contribuindo para o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem de diversos conceitos geométricos. Contudo, ao longo da aplicação das atividades, algumas questões puderam ser consideradas como sugestões para um futuro prosseguimento do trabalho:

- Foi encontrada a dificuldade de trabalhar com números decimais com vários alunos do 6º ano, tendo que ser feito, em alguns casos, o arredondamento de medidas para números inteiros. Seria interessante aplicar as atividades também em outros anos do Ensino Fundamental, trabalhando assim medidas mais exatas.
- O trabalho desenvolvido contemplou toda a estrutura física da escola. Para uma aplicação mais breve, pode ser adaptado para somente alguns ambientes ou um pavimento da escola.

A escolha do tema trabalhado mostra a grande importância das atividades com experimentos de medidas na sala de aula, pois assim os alunos podem vivenciar na prática situações do cotidiano. Acredita-se que as atividades propostas por este trabalho facilitem a aprendizagem do educando de maneira significativa, criativa e precisa.

Espera-se que o presente estudo sirva de apoio para outros pesquisadores, seja utilizando as mesmas atividades propostas (sequência didática) ou ainda fazendo adaptações ou acréscimos de conteúdos não abordados aqui. Espera-se também que este trabalho demonstre a importância de novas abordagens no ensino de área e perímetro e que possa contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem da matemática aconteça sempre de forma mais significativa para os próximos anos do ensino fundamental e médio.

Referências

ABREU, R. d. C. *Teorema de Pick: uma abordagem para o cálculo de áreas de polígonos simples*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - RJ, 2015. Citado na página 65.

ANJOS, R. V. d. *Um estudo de caso sobre uma possibilidade para o ensino de Matemática na EJA juvenilizada*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pelotas, 2014. Citado 3 vezes nas páginas 21, 81 e 116.

ARAÚJO, D. L. de. O que é (e como faz) sequência didática? *Entrepalavras*, v. 3, n. 1, p. 322–334, 2013. Citado na página 64.

ARAÚJO, L. *Estratégias didático-transdisciplinares: a prática e a teorização*. 1. ed. Curitiba-PR: Appris, 2015. Citado na página 69.

BARASUOL, F. F. A matemática da pré-história ao antigo egito. *UNI revista*, v. 1, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.

BARBOSA, J. a. *Geometria euclidiana plana*. Rio de Janeiro - RJ: SBM, 2006. ISBN 8585818026. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 48.

BARRETO, B.; XAVIER, C. *Física aula por aula: mecânica*. 2. ed. São Paulo - SP: FTD, 2013. v. 1. Citado 4 vezes nas páginas 42, 43, 44 e 45.

BARROS, J. D. *O projeto de pesquisa em história: Da escolha do tema ao quadro teórico*. 8. ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes Limitada, 2012. Citado na página 56.

BIANCHINI, E. *Matemática: Bianchini*. 7. ed. São Paulo - SP: Moderna, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 43.

BIEMBENGUT, M. S. et al. Qualidade no ensino de matemática na engenharia: uma proposta metodológica e curricular. 1997. Citado na página 18.

BIGODE, A. J. L. *Matemática hoje é feita assim*. São Paulo - SP: FTD, 2000. Citado 3 vezes nas páginas 35, 43 e 50.

BISPO, R.; RAMALHO, G.; HENRIQUES, N. Tarefas matemáticas e desenvolvimento do conhecimento matemático no 5.º ano de escolaridade. *Análise Psicológica*, Instituto Superior de Psicologia Aplicada, v. 26, n. 1, p. 3–14, 2008. Citado na página 39.

BOTAS, D.; MOREIRA, D. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática: Um estudo no 1º ciclo. *Revista Portuguesa de Educação*, Centro de Investigação em Educação (CIEd), Universidade do Minho, v. 26, n. 1, p. 253–286, 2013. Citado na página 111.

- BOYER, C. B. História da matemática, trad. Elza. F. Gomide, Ed. Edgard Blucher, 1974. Citado 5 vezes nas páginas 24, 27, 28, 29 e 30.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais do ensino fundamental: Matemática. Brasília, D. F: MEC/SEF, 1997. Citado 2 vezes nas páginas 75 e 78.
- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática. Brasília, D. F: MEC/SEF, 1998. Citado 10 vezes nas páginas 17, 18, 23, 31, 32, 33, 39, 40, 41 e 48.
- BRASIL. Base nacional comum curricular proposta preliminar. Brasília, D. F, Ministério da Educação Segunda versão revista., 2016. Citado 4 vezes nas páginas 19, 41, 46 e 49.
- BRASIL. Prova Brasil 2017. 2017. Acesso em 16/01/2019. Disponível em: <<https://www.qedu.org.br/>>. Citado na página 18.
- CALABRIA, A. R. A geometria fora da grécia. *Revista do Professor de Matemática*, n. 81, p. 5– 9, 2013. Citado 3 vezes nas páginas 24, 29 e 30.
- CARAÇA, B. d. J. *Conceitos fundamentais da matemática*. 1. ed. Lisboa-Portugal: Livraria Sá da Costa, 1984. Citado 3 vezes nas páginas 42, 45 e 46.
- CARVALHO, J. et al. Coleção explorando o ensino. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 17, p. 167–200, 2010. Citado 8 vezes nas páginas 41, 42, 46, 48, 49, 50, 76 e 80.
- COELHO, M. C. P. Medidas na carta de caminha. *Revista do Professor de Matemática*, n. 36, 1998. Citado na página 44.
- CORNELLI, G.; COELHO, M. C. d. M. N. Quem não é geômetra não entre! geometria, filosofia e platonismo. *Kriterion: Revista de Filosofia*, SciELO Brasil, v. 48, n. 116, p. 417–435, 2007. Citado na página 28.
- CUNHA, D. S. I. *Investigações Geométricas: desde a formação do professor até a sala de aula de Matemática*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. Citado na página 20.
- D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da teoria à prática*. 16. ed. Campinas - SP: Papirus Editora, 1996. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 91.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 7. ed. Campinas - SP: Autores Associados, 2011. Citado na página 70.
- DIAS, J. L. d. M. Medida, normalização e qualidade: aspectos da história da metrologia no brasil. *Inmetro*, Ilustrações, 1998. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 45.
- DOMINGOS, V. S. *Desenvolvendo os conceitos de perímetro e de área no ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2013. Citado na página 21.
- EVES, H. *Tópicos de história da matemática para uso em sala de aula: geometria*. São Paulo-SP: Atual Editora, 1992. Citado 7 vezes nas páginas 26, 27, 28, 29, 30, 42 e 44.
- FERREIRA, P. Desenho de arquitetura. *Rio de Janeiro: Ao livro técnico*, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 52.

- FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*, v. 3, n. 1, 1995. Citado 3 vezes nas páginas 32, 34 e 111.
- FONSECA, V. A calculadora: uma ferramenta na resolução de problemas matemáticos. 2014. Citado na página 17.
- FRANZIN, R. d. F. Proposta de ensino de geometria por meio da teoria fractal e o software geogebra. *Debates em Educação*, v. 10, n. 22, p. 89–106, 2018. Citado na página 17.
- FREITAG, I. H. A importância dos recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem. *Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar*, v. 21, n. 2, p. 20–31, 2017. Citado na página 35.
- GARBI, G. G. *O romance das equações algébricas*. 3. ed. São Paulo - SP: Editora Livraria da Física, 2009. Citado na página 25.
- GARBI, G. G. *A rainha das ciências: Um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da Matemática*. 3. ed. São Paulo - SP: Editora Livraria da Física, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 27.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de administração de empresas*, SciELO Brasil, v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995. Citado 2 vezes nas páginas 54 e 55.
- GOMES, A. P. Desenho arquitetônico. *IFMG: Ouro Preto - MG*, 2012. Citado na página 52.
- GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M.; GONÇALVES, L. M. G. Compartilhando saberes em geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. *Cadernos Cedes*, Directory of Open Access Journals, v. 28, n. 74, p. 39–56, 2018. Citado na página 32.
- HARTWIG, S. C. et al. Um olhar sobre as práticas pedagógicas na construção de conhecimentos geométricos. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v. 11, n. 2, p. 243–258, 2016. Citado 3 vezes nas páginas 35, 74 e 99.
- HENRIQUES, M. D.; SILVA, A. M. da. *Tarefas sobre Área e Perímetro de Figuras Geométricas Planas para o 4º Ciclo do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011. Citado na página 48.
- KALEFF, A. M. Tomando o ensino da geometria em nossas mãos. *Educação Matemática em Revista*, n. 2, p. 19–25, 1994. Citado na página 32.
- LIMA, E. L. Conceituação, manipulação e aplicações. *RPM-Revista do Professor de Matemática*, São Paulo, v. 41, p. 1–6, 1999. Citado na página 59.
- LIMA, E. L. et al. *Medida e forma em geometria*. Rio de Janeiro - RJ: IMPA/VITAE, 1991. Citado 4 vezes nas páginas 24, 42, 47 e 49.
- LORENZATO, S. A. Por que não ensinar geometria? *A educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM*, III, n. 4, p. 3–13, 1995. Citado 3 vezes nas páginas 19, 23 e 39.
- MINAYO, M. C. de S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Limitada, 2002. Citado na página 54.
- MOL, R. S. *Introdução à história da matemática*. Belo Horizonte - MG: CAED-UFMG, 2013. Citado 6 vezes nas páginas 24, 27, 28, 29, 30 e 44.

MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 13. ed. Campinas - SP: Papirus Editora, 2000. Citado na página 34.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista da Educação Matemática*, v. 9, n. 9-10, p. 1–6, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 35.

NEVES, E. B.; DOMINGUES, C. A. *Manual da Metodologia da Pesquisa Científica*. Rio de Janeiro, RJ: ESAO, 2007. Citado 3 vezes nas páginas 54, 55 e 57.

OLIVEIRA, R. I. R. d. *Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Brasília, 2011. Citado na página 69.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no brasil: causas e consequências. *Zetetiké*, v. 1, n. 1, 1993. Citado 3 vezes nas páginas 31, 32 e 33.

PEREIRA, J. S.; OLIVEIRA, A. M. P. Materiais manipuláveis e engajamento de estudantes nas aulas de matemática envolvendo tópicos de geometria. *Ciência & Educação*, Universidade Estadual Paulista, v. 22, n. 1, p. 99–115, 2016. Citado na página 35.

PEREZ, M. *Grandezas e medidas: representações sociais de professores do ensino fundamental*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR, 2008. Citado na página 41.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição*. 2. ed. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul - Brasil: Editora Feevale, 2013. Citado na página 55.

PROENÇA, M. C. d.; PIROLA, N. A. O conhecimento de polígonos e poliedros: uma análise do desempenho de alunos do ensino médio em exemplos e não-exemplos. *Ciência & Educação (Bauru)*, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, p. 199–217, 2011. Citado na página 40.

ROCHA, E. M. *Uso de instrumento de medição no estudo da grandeza comprimento a partir de sessões didáticas*. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, 2006. Citado na página 46.

RODRÍGUEZ, M. L.; RICARDO, L. El modelo holístico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría en arquitectos de la escuela cubana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, v. 10, n. 3, p. 421–461, 2007. Citado na página 31.

ROQUE, T. *História da matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*. [S.l.]: Zahar, 2012. Citado na página 47.

ROQUE, T.; CARVALHO, J. B. P. de. *Tópicos de história da matemática*. [S.l.]: Sociedade Brasileira de Matemática, 2012. Citado 3 vezes nas páginas 24, 26 e 30.

ROSSI, M. Natural architecture and constructed forms: structure and surfaces from idea to drawing. *Nexus Network Journal*, Springer, v. 8, n. 1, p. 112–122, 2006. Citado na página 31.

ROZENBERG, I. M. *O sistema internacional de unidades-SI*. 3. ed. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia, 2006. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 45.

SÁNCHEZ, C. H. La história como recurso didático: o caso dos elements by euclids. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 28.

SCHALLENBERGER, A. et al. *Um estudo da aplicação prática das grandezas de área e de volume e suas relações de proporção, aplicadas ao cotidiano do aluno*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Citado na página 18.

SOARES, L. H. et al. *Aprendizagem Significativa na Educação Matemática: uma proposta para a aprendizagem de Geometria Básica*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Paraíba, 2009. Citado na página 34.

TEIXEIRA, R. d. C. *Uma maneira dinâmica de aprender área e perímetro de figuras planas a partir de situações concretas e lúdicas*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2018. Citado na página 21.

TORT, A. C. Algumas observações sobre o círculo de apolônio e o seu emprego no método das imagens. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 2011. Citado na página 28.

VASCONCELLOS, M. J.; ANDRINI, A. *Praticando Matemática*. 4. ed. São Paulo - SP: Editora do Brasil, 2015. v. 6. Citado 3 vezes nas páginas 43, 44 e 48.

VERNER, I. M.; MAOR, S. Mathematical mode of thought in architecture design education: A case study. *Nexus Network Journal*, Springer, v. 8, n. 1, p. 93–106, 2006. Citado na página 31.

VIEIRA, W. d. S. *O ensino da modelagem em diálogo com o esporte: uma proposta de intervenção por meio da modelagem matemática*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Goiás, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 85.

Apêndices

APÊNDICE A

PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

A.1 PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

	Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional	
Nome: _____		
Data: ____/____/____ Ano/ Série: 6º ano Turma: _____		

1) O que você entende sobre área de uma figura?

2) Para você, o que é Planta baixa?

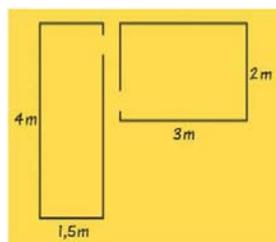
3) Quantos metros têm em:

a) 300 cm? _____ b) 455 cm? _____ c) 1089 cm? _____

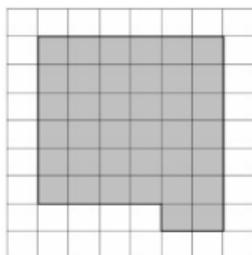
4) Quantos centímetros há em:

a) 5 m? _____ b) 6,43 m? _____ c) 15,70 m? _____

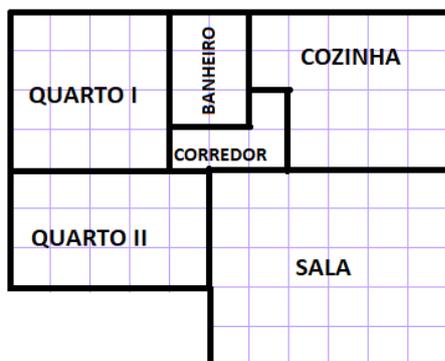
5) A figura abaixo é a planta baixa de dois cômodos de uma casa. Quantos metros de madeira se deve comprar para colocar um rodapé em todo o entorno dos dois?



6) A parte escura da figura abaixo representa a planta baixa de uma sala onde, cada quadrado mede 1m x 1m. Qual é a sua área e o seu perímetro?



- 7) A figura abaixo é a planta baixa de um apartamento. Observe-a e responda às questões, considerando cada quadradinho uma unidade de medida de área:



7.1) Qual é a área total do apartamento?

- a) 99 unidades b) 89 unidades c) 77 unidades d) 88 unidades

7.2) Qual é a área do banheiro?

- a) 2 unidades b) 3 unidades c) 6 unidades d) 4 unidades

7.3) Quais cômodos somam 24 unidades?

- a) Quarto I e quarto II b) Sala e quarto II c) Sala e quarto I d) Cozinha e banheiro

7.4) Qual é o cômodo cuja área mede 4 unidades?

7.5) Qual cômodo é um quadrado?

7.6) Quais cômodos não são quadriláteros?

7.7) A área ocupada pelos dois quartos juntos é maior, menor ou igual a área da sala?

- 8) Um terreno retangular tem dimensões 15 m e 17 m:
- O proprietário deseja cercar todo o terreno deixando apenas 4m sem murar para colocar o portão, qual o comprimento total do muro em torno do terreno?

 - Se o proprietário desejar colocar piso em todo o terreno, quantos metros quadrados de lajotas ele deverá comprar?
- 9) Quantos metros de arame serão necessários para cercar um terreno retangular de dimensões 4m e 7m, sabendo que o proprietário irá fazer uma cerca com 4 fios de arame?
- 10) Uma pessoa tem duas possibilidades para a construção de uma piscina em sua casa com 1,5 m de profundidade.
- Opção 1: dimensões da piscina: 15 m x 25m
- Opção 2: dimensões da piscina: 10m x 30m.
- Qual das duas opções seria mais econômica para o proprietário da casa?

APÊNDICE B

ATIVIDADE 1 - CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS

B.1 CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS

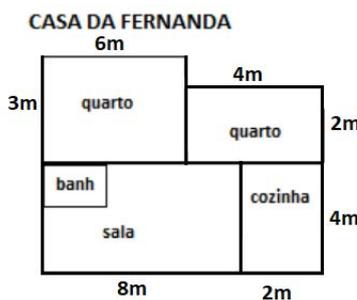
	Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional ATIVIDADE 1: CALCULANDO ÁREAS E PERÍMETROS	
Nome: _____		
Data: ____/____/____ Ano/ Série: 6º ano Turma: _____		

- 1) Determine a área e o perímetro de uma sala quadrada, sabendo que a medida de seu lado é 6,50 m.

- 2) Qual a área de uma praça retangular em que o comprimento é igual a 50m e sua largura mede 35,6m?

- 3) Numa cozinha de 4 m de comprimento, 3 m de largura e 3 m de altura, as portas e janelas ocupam uma área de 9 m². Qual a área total das paredes dessa cozinha?

- 4) Os desenhos abaixo representam a planta baixa das casas de Fernanda e Maria Júlia:



- a) Qual casa possui maior área? Calcule a área de cada casa.
- b) Qual o perímetro de cada casa?

APÊNDICE C

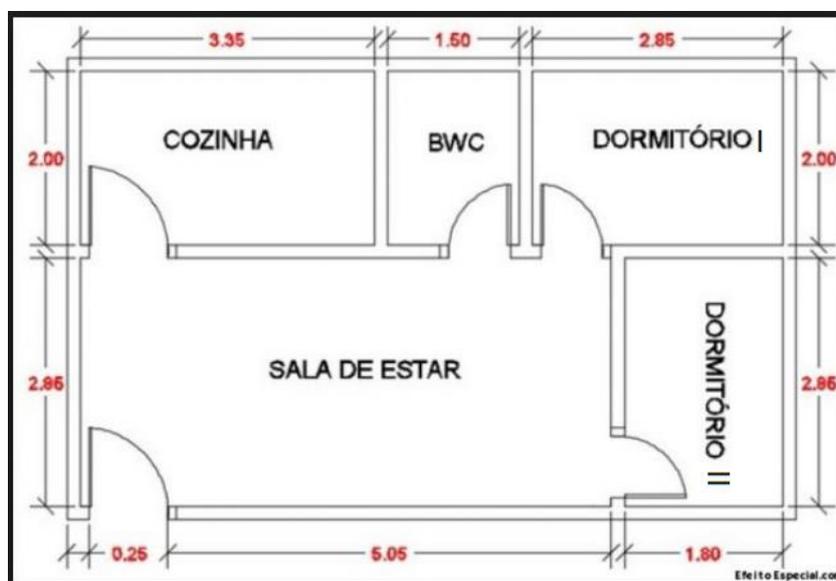
ATIVIDADE 2 - ÁREA DOS AMBIENTES

C.1 ATIVIDADE 2 - ÁREA DOS AMBIENTES

	<p>Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional ATIVIDADE 2: ÁREA DOS AMBIENTES</p>	 PROFMAT
Nome: _____ Data: ___/___/___ Ano/ Série: 6º ano Turma: _____		

1) Calcule as áreas dos ambientes e complete os quadros (desconsidere as medidas das paredes):

a)



AMBIENTE	COZINHA	BWC	SALA
ÁREA			
AMBIENTE	DORMITÓRIO I	DORMITÓRIO II	TOTAL
ÁREA			

b)



AMBIENTE	COZINHA	BANHEIROS	SALA
ÁREA			
AMBIENTE	QUARTO I	QUARTO II	QUARTO III
ÁREA			

APÊNDICE D

ATIVIDADE 3 - MEDIDAS DA SALA DE AULA

D.1 ATIVIDADE 3 - MEDIDAS DA SALA DE AULA

	Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional ATIVIDADE 3 – MEDIDAS DA SALA DE AULA	 PROFMAT
Nome: _____		
Data: ____/____/____ Ano/ Série: 6º ano Turma: _____		

Fazer as medições com a trena:

a) Largura e comprimento da sala de aula que estudam: _____

b) Comprimento e altura de cada parede:

Parede 1: _____

Parede 2: _____

Parede 3: _____

Parede 4: _____

c) Comprimento e altura da porta: _____

d) Comprimento e altura da janela: _____

e) Comprimento e altura da bascula _____

AGORA RESPONDA:

A) Qual a quantidade, em metros quadrados, do piso dessa sala?

B) Se fosse azulejar todas as paredes desta sala de aula qual a quantidade, em metros quadrados, seria necessário de azulejos?

APÊNDICE E

ATIVIDADE 4- REPRESENTANDO AMBIENTES

E.1 ATIVIDADE 4 - REPRESENTANDO AMBIENTES

	Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional ATIVIDADE 4: REPRESENTANDO AMBIENTES	 PROFMAT
Nome: _____		
Data: ____/____/____ Ano/ Série: 6º ano Turma: _____		

Passar no papel quadriculado os ambientes em forma de planta baixa:

- A) Usando como escala de cada quadradinho correspondente a 1m.
- Uma sala de aula tem 6,5 m de comprimento e 7 m de largura.
 - Um banheiro tem dimensões 2,5 m por 3,5 m.
- B) Usando como escala de cada quadradinho correspondente a 2m.
- Uma quadra de esportes de 14 m de comprimento e 22m de largura
 - Um pátio escolar de dimensões 9m por 12m

SALA DE AULA	BANHEIRO
QUADRA DE ESPORTES	PÁTIO

APÊNDICE F

ATIVIDADE - PLANTA DA ESCOLA

APÊNDICE G

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA

G.1 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA

	<p>Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional ATIVIDADES PRÁTICAS: MEDIÇÕES</p>	
Nome: _____ Data: ____/____/____ Ano/ Série: 6º ano Turma: _____		

AVALIANDO AS ATIVIDADES PRÁTICAS: MEDIÇÕES

Marque a opção que melhor representa seu grau de satisfação à atividade desenvolvida neste encontro, justificando sua resposta

