



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Geometria e Medida fora da sala de aula: uma experiência com uma turma do 6º ano

Departamento de Formação de Educadores e Professores

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais
do 2.º Ciclo do Ensino Básico

2023, Kamila de Oliveira



**Escola Superior
de Educação**

Politécnico de Coimbra

Kamila de Oliveira

Geometria e Medida fora da sala de aula: uma experiência com uma turma do 6º ano

Relatório final do curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresentada ao Departamento de Formação de Educadores e Professores da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Trabalho realizado sob a orientação do Professor Doutor Armando Duarte da Silva Gonçalves

Trabalho realizado sob a coorientação do Professor Doutor Fernando Manuel Lourenço Martins

Julho de 2023

Agradecimentos

A Deus por ter sido o meu alicerce e o maior responsável por todo o ânimo e força para que eu pudesse conquistar todos os desafios deste percurso académico.

Aos meus pais e às minhas irmãs por todo carinho, paciência e dedicação em sempre oferecer o melhor deles diariamente.

Aos meus avós, tios e primos por colaborarem direta ou indiretamente para a minha formação pessoal.

Ao Diogo por ter deixado este percurso mais suave, incentivando e contribuindo para a resolução de diversos desafios.

Aos meus amigos, Andreia, Cíntia, Érica, Marcelo e Pedro por todas as horas dispensadas em ajudar-me nos trabalhos práticos durante todo o meu percurso académico.

À professora Ana Santiago por ter sido a pessoa crucial para a minha decisão em prosseguir com o Mestrado.

Ao meu orientador, professor Armando Gonçalves por todo apoio exercido no decorrer desta jornada.

Ao meu coorientador, professor Fernando Martins pelas palavras de crescimento.

A todos os professores cooperantes e alunos que cruzaram o meu caminho em cada estágio curricular.

A todos os professores e colegas, desde o 1º ano do Ensino Básico até o último ano do Mestrado, por terem sido ponte para a concretização deste sonho.

A todos o meu muito obrigada!

Geometria e Medida fora da sala de aula: uma experiência com uma turma do 6º ano

Resumo: O presente Relatório Final resulta do trabalho desenvolvido no decorrer da Prática de Ensino Supervisionada (PES), integrada no Mestrado em Ensino no 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), e em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB. Este documento encontra-se estruturado em três componentes principais: a Introdução, a Componente Investigativa e a Componente Reflexiva.

Na Introdução, é esclarecida a importância da disciplina de Matemática sobre o desenvolvimento de competências fundamentais para o aluno, tanto para o seu dia-a-dia, como para toda a sua vida, em diversas circunstâncias.

Na Componente Investigativa, é apresentado um estudo realizado numa turma do 6ºano, desenvolvido em torno da questão-problema: de que modo o contexto exterior à sala de aula, promove a aprendizagem de conceitos de geometria e medida? Deste modo, foram criadas e implementadas um conjunto de sessões que objetivam desenvolver a compreensão de conceitos de Geometria e Medida através de objetos do dia-a-dia. A recolha de dados foi realizada através de notas de campo, registos de áudio e fotográficos e do guião de exploração dos alunos. Os resultados obtidos evidenciam uma pequena evolução na compreensão de conceitos de Geometria e Medida envolvidos. Deste modo, existem algumas evidências de que a aplicação da Geometria e Medida em objetos do dia-a-dia contribuiu para alguma progressão na aquisição dos conceitos teóricos.

Por fim, na Componente Reflexiva, apresento uma ponderação sobre os resultados obtidos na Componente Investigativa e apoio o meu estudo com trabalhos e ideias de autores importantes na área da Matemática no 1º e 2º ciclo.

Palavras-chave: Perímetro, Área, Volume, Aprendizagem no Exterior

Geometry and measurement outside the classroom: an experience with a 6th grade class

Abstract: This Final Report is the result of the work carried out during the Supervised Teaching Practice (PES), integrated in the Masters in Teaching in the 1st Cycle of Basic Education (CEB) and in Mathematics and Natural Sciences in the 2nd CEB. This document is structured in three main components: the Introduction, the Investigative Component and the Reflective Component.

The Introduction clarifies the importance of the Mathematics discipline on the development of fundamental skills for the student, both for their day-to-day and for their entire lives, in different circumstances.

In the Investigative Component, a study carried out in a 6th grade class is presented, developed around the problem-question: how the context outside the classroom, promote the acquisition of concepts of Geometry and Measurement? In this way, a set of sessions were created and implemented that aim to develop the understanding of Geometry and Measurement concepts through everyday objects. Data collection was carried out through field notes, audio and photographic recordings and the students' exploration guide. The results obtained show a small evolution in the understanding of Geometry and Measurement concepts involved. Thus, there is some evidence that the application of Geometry and Measurement in everyday objects contributed to some progression in the acquisition of theoretical concepts.

Finally, in the Reflective Component, I present a reflection on the results obtained in the Investigative Component and support my study with works and ideas from important authors in the area of Mathematics in the 1st and 2nd cycle.

Keywords: Perimeter, Area, Volume, Learning outside

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. COMPONENTE INVESTIGATIVA.....	3
2.1. Introdução	4
2.1.1. Motivação e formulação do problema	5
2.1.2. Objetivos e Questão de Investigação.....	5
2.1.3. Pertinência do Estudo	6
2.1.4. Estrutura da Componente Investigativa	6
2.2. Revisão da literatura.....	7
2.2.1. Aprendizagem da Geometria e Medida.....	8
2.2.2. Perímetro	10
2.2.3. Área	10
2.2.4. Volume	11
2.2.5. Aprendizagem no Exterior	11
2.3. Opções metodológicas	12
2.3.1. Descrição da metodologia de investigação.....	12
2.3.2. Contexto do estudo.....	13
2.3.3. Design do estudo	14
2.3.4. Recolha e análise de dados.....	17
2.4. Apresentação de resultados.....	23
2.4.1. Mapeamento das dificuldades dos alunos	26
2.4.2. Fase Inicial.....	26
2.4.3. Fase Intervenção.....	27
2.4.4. Fase Final.....	27
2.5. Discussão de resultados	28
2.6. Conclusões.....	28
3. COMPONENTE REFLEXIVA.....	30
3.1. 1º Ciclo do Ensino Básico.....	31
3.2. 2º Ciclo do Ensino Básico.....	32
3.3. Considerações Finais	33
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
5. APÊNDICE	39

5.1.	Apêndice 1 – Pré-teste	40
5.2.	Apêndice 2 – Ficha de trabalho: Dados recolhidos	43
5.3.	Apêndice 3 – Pós-teste	48
5.4.	Apêndice 4 – Exemplos de correções de perguntas.....	51
5.5.	Apêndice 5 – Planificação da sessão 1 da fase de intervenção.....	53
5.6.	Apêndice 6 – Planificação da sessão 2 da fase de intervenção.....	55
5.7.	Apêndice 7 – Planificação da sessão 3 da fase de intervenção.....	57
5.8.	Apêndice 8 – Planificação da sessão 4 da fase de intervenção.....	59
5.9.	Apêndice 9 – Planificação da sessão 5 da fase de intervenção.....	61
5.10.	Apêndice 10 – Planificação da sessão 6 da fase de intervenção.....	63
5.11.	Apêndice 11 – Planificação da sessão 7 da fase de intervenção.....	65
5.12.	Apêndice 12 – Planificação da sessão 8 da fase de intervenção.....	67
5.13.	Apêndice 13 – Planificação da sessão 9 da fase de intervenção.....	69
5.14.	Apêndice 14 – Exemplo de respostas de um pré-teste (aluno C)	71
5.15.	Apêndice 15 – Exemplo de respostas de um pós-teste (aluno P)	74

Lista de abreviaturas

CEB - Ciclo do Ensino Básico

ESEC – Escola Superior de Educação de Coimbra

NEE - Necessidades Educativas Especiais

PES - Prática de Ensino Supervisionada

Lista de figuras

FIGURA 1 - SEXO DOS ALUNOS	13
FIGURA 2 - IDADES DA TURMA	14
FIGURA 3 - FOTOGRAFIAS DE ALGUNS DOS OBJETOS ESCOLHIDOS PARA A ATIVIDADE PRÁTICA: BANCO, FLOREIRA, CAIXOTE DO LIXO E TAMPA DE SANEAMENTO	16
FIGURA 4 - EXEMPLO DE RESPOSTA CONSIDERADA CORRETA	17
FIGURA 5 - EXEMPLO DE RESPOSTA CONSIDERADA QUASE CORRETA	18
FIGURA 6 - EXEMPLO DE RESPOSTA CONSIDERADA INCORRETA	18
FIGURA 7 - PERCENTAGEM DE RESPOSTAS NO PRÉ-TESTE.....	20
FIGURA 8 - PERCENTAGEM DE RESPOSTAS NO PÓS-TESTE	22
FIGURA 9 - RESPOSTAS DADAS NO PRÉ-TESTE.....	23
FIGURA 10 - RESPOSTAS DADAS NO PÓS-TESTE	24
FIGURA 11 - RESPOSTAS DADAS NO PRÉ-TESTE E NO PÓS-TESTE.....	25

Lista de gráficos

QUADRO 1 - CRONOGRAMA DAS FASES DO ESTUDO	15
QUADRO 2 - RESPOSTAS POR ALUNO NO PRÉ-TESTE	18
QUADRO 3 - RESPOSTAS POR QUESTÃO DO PRÉ-TESTE.....	20
QUADRO 4 - RESPOSTAS POR ALUNO NO PÓS-TESTE.....	21
QUADRO 5 - RESPOSTAS POR QUESTÃO DO PÓS-TESTE.....	22

1. INTRODUÇÃO

Este relatório foi elaborado para proceder à conclusão do Mestrado em Ensino no 1º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico, apresentando o trabalho desenvolvido no decorrer da Prática de Ensino Supervisionada. Esta foi realizada numa escola do distrito de Coimbra, numa turma do 6º ano do 2º CEB. A turma em questão era composta por 23 alunos, 10 do sexo Masculino e 13 do sexo Feminino, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Dos 23 alunos, 4 estavam sinalizados como sendo alunos com Necessidades Educativas Especiais e 5 apresentavam histórico de retenções em anos anteriores.

O presente relatório encontra-se estruturado em três componentes principais: Introdução, Componente Investigativa e Componente Reflexiva. Na Introdução é feito um enquadramento teórico sobre as temáticas abordadas, nomeadamente, a importância da disciplina de Matemática, a aprendizagem da geometria e a sua ligação com o desenvolvimento de competências fundamentais para o aluno, tanto a nível académico como para o seu dia-a-dia. Na Componente Investigativa está explanado o estudo que foi realizado com uma turma do 6º ano e desenvolvido durante a PES. Por último, na Componente Reflexiva, é feita uma análise e reflexão sobre os resultados obtidos no estudo realizado, apoiada em literatura relevante sobre o tema.

2. COMPONENTE INVESTIGATIVA

2.1. Introdução

"A geometria é importante porque fornece a base para compreender a forma, a estrutura, a medida e a relação espacial de objetos e estruturas na nossa vida quotidiana e no mundo que nos rodeia."

Isaac Newton (s.d)

O ensino no 2º ciclo de escolaridade é fundamental para o desenvolvimento de competências basilares como a resolução de problemas, o pensamento lógico e a capacidade de raciocínio. Estas capacidades são muito importantes para compreender e interpretar o mundo à nossa volta, para o desenvolvimento de tecnologias avançadas, para preparar os estudantes para estudos avançados e para carreiras nas áreas científica e tecnológica.

A Matemática é considerada uma disciplina que instrui os alunos, dotando-os com as competências acima mencionadas, assumindo uma posição fortemente valorizada no currículo escolar, sendo obrigatória ao longo do ensino básico. Esta área do saber é considerada fundamental "pois é uma disciplina que desenvolve competências úteis e importantes para todos os cidadãos" (Abreu, 2013, p. 5).

O desenvolvimento curricular da Matemática sofreu várias mudanças e uma das áreas com maior alteração tem sido a geometria. De acordo com Veloso (1998), o currículo dedicado à geometria obedecia a duas linhas orientadoras, sendo elas as construções geométricas e o estudo da geometria Euclidiana no plano e no espaço. Estas ideias principais obrigavam os alunos a sistematizar o raciocínio, memorizando de forma rigorosa axiomas e teoremas. Esta forma de aprender geometria criou nos alunos uma certa aversão a esta área do saber matemático.

Atualmente, sendo a geometria um meio para conhecer o espaço, procura-se que as crianças aprendam através de um ensino mais exploratório que potencie as aprendizagens dos alunos recorrendo à experimentação e à manipulação. Deste modo, "os estudantes devem ser motivados para a aprendizagem da geometria, para isso deve

ser-lhes mostrada a sua importância como parte do mundo que nos rodeia” (Vale e Pimentel, 2013, p.4). As orientações curriculares para o ensino da Matemática (NCTM, 2007; ME, 2007; ME, 2013) referem que o ensino da geometria se deve basear na exploração, na experimentação e na manipulação, utilizando objetos do mundo real e materiais específicos, sobretudo nos primeiros anos de escolaridade, sendo a visualização uma capacidade a desenvolver.

2.1.1. Motivação e formulação do problema

A Matemática é, desde há muito tempo, uma área que assume uma posição prestigiada no currículo, sendo ela obrigatória ao longo do ensino básico. Esta área do saber é considerada fundamental no currículo pois é uma disciplina que desenvolve competências úteis e importantes para todos.

A Geometria é uma área que requer a capacidade para visualizar e manipular formas e estruturas geométricas. A dificuldade em visualizar espacialmente pode comprometer a compreensão e aplicação de conceitos básicos, como perímetros, áreas e volumes, e levar a erros na resolução de problemas.

2.1.2. Objetivos e Questão de Investigação

Alguns dos principais objetivos deste projeto de observação e intervenção foram: perspetivar e fundamentar a ação pedagógica no quadro integrador dos princípios e valores do currículo em Educação Básica; adequar os conhecimentos teóricos às exigências da docência nas áreas curriculares ou disciplinas abrangidas pelo respetivo domínio de habilitação para a docência; perspetivar a observação como estratégia adequada ao conhecimento do contexto educativo e do sujeito a educar, e utilizar a avaliação como regulador pedagógico; desenvolver uma atitude e uma prática investigativa face ao processo de ensino e de aprendizagem.

Este estudo foi desenvolvido em torno da questão-problema: de que modo o contexto exterior à sala de aula, promove a aprendizagem de conceitos de geometria e medida?

Para tal, foram criadas e implementadas um conjunto de 9 sessões que objetivam desenvolver a compreensão de conceitos de Geometria e Medida através de objetos do dia-a-dia.

2.1.3. Pertinência do Estudo

Através da geometria, os alunos devem envolver-se na sua aprendizagem, descobrindo relações, comparando, construindo, medindo, transformando e discutindo possibilidades. A geometria propicia o desenvolvimento do pensamento matemático, bem como a realização de investigações e outras tarefas que se cruzam com aspetos essenciais da Matemática, como a formulação de pressupostos e respetiva validação (Abrantes et al., 1999). A resolução de problemas pode ser facilmente relacionada com a geometria, visto que esta está presente no dia-a-dia. Desta forma, a geometria deve ser, quando possível, relacionada com outras áreas do saber, sejam elas de cariz matemático ou não. Abrantes (1999) reforça esta ideia afirmando que a variedade de objetos e de situações da geometria contribuem para a abordagem de outros temas nas aulas de Matemática. O autor considera que a geometria é um tema recomendado para resolver problemas de vários tipos: de visualização e de representação; de construção; que envolvam transformações geométricas; e que envolvam definições e propriedades dentro da própria Matemática.

Posto isto, revela-se de grande importância o estudo e desenvolvimento de novas metodologias do ensino da geometria, tendo em conta as exigências e o contexto da docência atuais, potenciando a sua aprendizagem e aplicação por parte dos alunos.

2.1.4. Estrutura da Componente Investigativa

A Componente Investigativa encontra-se estruturada da seguinte forma:

- Introdução, onde é feita uma breve resenha sobre a temática e onde estão incluídos a formulação do problema, dos objetivos e da questão de investigação e a motivação e pertinência para o estudo da mesma;

- Revisão de Literatura, onde é feita uma revisão teórica dos conceitos-chave do estudo realizado, nomeadamente sobre a aprendizagem da matemática e da geometria, focando na temática da área, perímetro e volume e sobre os benefícios das salas de aula fora das salas de aula como parte integrante da aprendizagem;
- Opções Metodológicas, em que é explicado o estudo realizado;
- Apresentação de resultados;
- Discussão de resultados e conclusões do estudo.

De forma a iniciar a investigação, criou-se um pré-teste com o objetivo de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o cálculo do perímetro e da área de figuras geométricas, dando-se depois a análise dos dados obtidos. Desta forma, avaliaram-se as necessidades de adaptar as aulas seguintes ao conhecimento adquirido pelos alunos em anos anteriores e demonstrados no teste aplicado, de forma a reforçar a aquisição de conhecimentos sobre os conceitos em causa.

Após este reforço, aplicou-se um novo teste que demonstrou se o conhecimento teria sido consolidado com sucesso.

2.2. Revisão da literatura

Os estudos de Euclides, Descartes, Arquimedes, Newton e Euler sobre geometria são de extrema importância para a matemática e para a ciência, em geral. Cada um destes matemáticos contribuiu de forma distinta para a evolução do campo da geometria e os seus trabalhos ainda são estudados e aplicados na atualidade. Euclides é considerado o pai da geometria, tendo escrito o livro "Os Elementos", uma das obras mais importantes da história da matemática. Neste livro, Euclides apresenta os princípios básicos da geometria, estabelecendo os axiomas que sustentam a geometria euclidiana, que foi a base da geometria até o século XIX. Descartes, por sua vez, desenvolveu a geometria analítica, que relaciona a geometria com a álgebra, permitindo que sejam feitos cálculos com mais precisão e facilidade. Ele também é conhecido por ter desenvolvido o sistema de coordenadas cartesianas, que permite a descrição geométrica de figuras planas e sólidos tridimensionais. Arquimedes contribuiu para a geometria com estudos sobre áreas

e volumes de figuras planas e sólidos tridimensionais. Newton também fez importantes contribuições para a geometria, desenvolvendo o cálculo infinitesimal, uma ferramenta matemática essencial para o estudo da geometria e da física. Euler é conhecido pelos seus estudos em várias áreas da matemática, incluindo a geometria, onde desenvolveu fórmulas e teoremas importantes para o cálculo de áreas e volumes de figuras planas e sólidos tridimensionais.

Em geral, os autores enfatizam a importância de compreender os conceitos matemáticos fundamentais em muitas áreas da vida quotidiana, incluindo o design, a arquitetura, a engenharia, as ciências, entre outras. Defendem que esses conceitos são cruciais para entender e analisar figuras geométricas e objetos tridimensionais em muitas aplicações práticas e teóricas do dia a dia.

Além dos autores acima mencionados, há muitos outros matemáticos que fizeram importantes contribuições para o estudo do perímetro, área e volume. Pitágoras desenvolveu o famoso Teorema de Pitágoras, que estabelece uma relação entre os lados de um triângulo retângulo. Herão de Alexandria criou a fórmula para calcular a área de um triângulo em função dos seus lados, conhecida como fórmula de Herão.

Para Barreto e Xavier (2013), o cálculo geométrico, como o volume ou a área, é algo que pode ser medido, comparado; e medir é a ação de expressar por meio de números as medidas, 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.

2.2.1. Aprendizagem da Geometria e Medida

Os conceitos de geometria e medida estão interligados com diversos outros temas, ampliando e consolidando o conceito de número e a aplicação de conceitos geométricos, que “são úteis na compreensão, por exemplo de histogramas ou dos gráficos de dispersão”. Além disso, algumas das competências que advêm da aprendizagem da geometria, como o sentido espacial, são importantes “por exemplo na leitura e utilização de mapas, no planeamento de itinerários e na construção de plantas e também na criação artística”. (Breda et al., 2011, p. 13)

Segundo Parzysz (2006 as cited in Breda et al., 2011), existem quatro tipos de geometria: geometria concreta, geometria espaço-gráfica, geometria proto-axiomática, geometria axiomática, que se encontram num espectro do mais real/concreto para o mais teórico, numa abordagem mais perceptiva para uma mais hipotética. Para este autor, “o grande objetivo da escolaridade obrigatória é a articulação entre o paradigma espaço-gráfico (comparação e medida de imagens, diagramas, entre outros) e o paradigma proto-axiomático (aplicação de teoremas a objetos conceituais – linha reta, etc)” (p.19).

É sabido que o conhecimento sobre as medidas é apresentado às crianças desde cedo e, quando ingressam na escola, as crianças já adquiriram o conhecimento sobre “longe e perto” e “maior ou menor”, e muitas vezes de forma informal, através de brincadeiras ou jogos. “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).

O documento Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico, no tema “Geometria e Medida”, pretende que os alunos sejam capazes de “utilizar um objeto rígido com dois pontos nele fixados para medir distâncias e comprimentos que possam ser expressos como números naturais e utilizar corretamente neste contexto a expressão «unidade de comprimento»; reconhecer que a medida da distância entre dois pontos e portanto a medida do comprimento do segmento de reta por eles determinado depende da unidade de comprimento; efetuar medições referindo a unidade de comprimento utilizada; comparar distâncias e comprimentos utilizando as respetivas medidas, fixada uma mesma unidade de comprimento” (ME, 2013).

Segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (2007), os programas de ensino desde o pré-escolar até ao 12.º ano devem contribuir para que todos os alunos compreendam os atributos mensuráveis dos objetos e das unidades, e apliquem técnicas, ferramentas e fórmulas adequadas para determinadas medidas. Deste modo, os alunos deverão ampliar, ao longo da sua escolaridade, o conjunto de atributos mensuráveis (grandezas), bem como aprofundar o conhecimento das relações entre os diversos

atributos. Deverão ainda compreender que são necessárias unidades distintas para medir atributos mensuráveis diferentes e aprender a selecionar a unidade adequada para cada grandeza (ME, 2007).

2.2.2. Perímetro

Euclides, Descartes, Arquimedes, Newton e Euler definiram o perímetro como a medida à volta de uma figura, argumentando que o perímetro é importante porque fornece informações úteis sobre a figura, como a sua forma, tamanho e propriedades. Também criaram fórmulas para o cálculo do perímetro de figuras planas, como quadrados, retângulos, triângulos e polígonos regulares, e demonstram como essas fórmulas podem ser usadas para calcular outras medidas importantes, como a área.

Brasil (1998), Henriques e Silva (2011) alertam para o facto de a escola estar a focar-se em ensinar apenas as fórmulas e não o método de raciocínio, e os alunos acabam por confundir perímetro com área, apresentando resultados incorretos e mostrando, assim, que a aprendizagem não foi conseguida corretamente. É importante 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 entendam como e onde aplicar esse conhecimento.

De acordo com o NCTM (2007) muitos alunos do ensino básico têm dificuldade na compreensão da aplicação do perímetro e da área e, frequentemente, utilizam as fórmulas sem compreenderem de que modo se relacionam com a grandeza a ser medida ou com a unidade de medida usada.

2.2.3. Área

Euclides define a área como a medida de uma superfície plana e desenvolve várias teorias sobre como calcular a área de diferentes figuras planas, como triângulos, retângulos, quadrados, trapézios e círculos. Descartes mostrou que é possível calcular a área de figuras planas utilizando a geometria analítica, segundo a fórmula do cálculo da área de

um retângulo (multiplicação da base pela altura: $a = b \times h$). Arquimedes usou o perímetro para desenvolver uma fórmula que calcula a área de um círculo, mostrando que a área de um círculo é igual a π vezes o quadrado do seu raio ($a = \pi \times r^2$), fórmula ainda utilizada nos dias de hoje. Pensa-se que Arquimedes obteve uma aproximação de Pi (π) calculando o perímetro de dois hexágonos, um inscrito e outro circunscrito numa circunferência. Ao aumentar o número de lados do polígono, até chegar aos 96 lados, conseguiu uma aproximação igual a 3,142.

Uma das propostas mais famosas desta medida é o teorema de Pitágoras, utilizado para calcular a área de um triângulo retângulo.

2.2.4. Volume

Uma das principais ideias de Euclides é que o volume de um sólido pode ser determinado pela sua base e pela altura do sólido. Ele demonstrou que o volume de um paralelepípedo é dado pelo produto da sua base (área da face inferior ou superior) pela altura do paralelepípedo. Esta ideia foi ampliada a outros sólidos, como o cilindro, cone e esfera. Uma das principais contribuições de Descartes para o estudo do volume foi o desenvolvimento de uma fórmula para calcular o volume de um sólido de revolução. Demonstrou que o volume de um sólido gerado pela rotação de uma curva em torno de um eixo pode ser calculado usando integração, uma técnica que ele próprio ajudou a desenvolver. Essa fórmula para o cálculo de volumes é conhecida como o Método de Descartes.

2.2.5. Aprendizagem no Exterior

A Matemática, e em particular a Geometria, apresentam-se como uma das áreas mais importantes do percurso académico do aluno, pois, como já falado anteriormente, esta está interligada a diversas outras áreas e tarefas. Como tal, é fundamental que os alunos consigam adquirir e aplicar os conhecimentos e que estejam motivados para o processo de aprender, da mesma forma que o professor terá que estar motivado para o processo de ensinar.

Com as mudanças ao nível da sociedade, principalmente nos últimos anos, é imperativo repensar o processo de ensino, como é que ele pode ser melhorado e que ferramentas os professores têm e que podem usar. Uma dessas ferramentas é o contexto exterior.

Segundo Nielsen & Boling et al. (2016), aprendizagem no exterior é um método de ensino que se pode aliar ao método mais tradicional, em contexto sala de aula, que tem como principais objetivos estimular a aprendizagem dos alunos, melhorar as relações sociais, a motivação e o bem-estar das crianças/jovens através de uma abordagem de resolução de problemas, experimentação e observação, utilizando o meio envolvente.

Já Romero Ariza (2010 as cited in Alarcón, 2021) considera alguns dos principais benefícios de aprendizagens no exterior: o aumento do compromisso e motivação, o desenvolvimento de atitudes positivas face ao processo de aprendizagem, melhoria no comportamento dos alunos, promove a integração e reduz o absentismo, promove desafios, ajuda a desenvolver autonomia na resolução de problemas, promove aprendizagens integradas e contextualizadas com o dia-a-dia dos alunos e, garante um melhor desenvolvimento académico.

2.3. Opções metodológicas

2.3.1. Descrição da metodologia de investigação

Tendo em conta a questão de investigação e os objetivos propostos para este trabalho e definidos anteriormente, considerou-se que uma metodologia qualitativa seria a mais adequada, visto que o que se pretende é inferir se o uso do contexto fora da sala de aula, promove a aprendizagem e retenção de conceitos de geometria e medida para serem posteriormente aplicados na resolução de problemas. Além disso, considerou-se, igualmente, ter uma índole interpretativa e um design investigação-ação.

Segundo Creswell (2009) uma metodologia qualitativa envolve o uso de diferentes métodos de recolha de dados, nomeadamente, questionários de resposta aberta ou semi-aberta, observação, entre outros, estando a produção de resultados dependente da interpretação do investigador. A recolha de dados neste tipo de metodologia faz-se no contexto em que os participantes estão inseridos e um dos seus principais objetivos é a recolha de informações para, posteriormente, se fazerem mudanças ou reformas.

No que concerne à investigação-ação, parece não existir um consenso na literatura quanto à sua definição basilar, no entanto, para efeitos deste estudo, considerou-se como adequada a reflexão de Cardoso e Rego (2017) que diz que investigação-ação é “um processo levado a cabo pelas pessoas que estão envolvidas numa situação particular; decorre no local da ação, tendo subjacente problemas do quotidiano profissional; tem em vista a melhoria de uma determinada situação, tendo subjacente o diagnóstico de um problema que se pretende modificar; implica uma estratégia reflexiva”(p. 23). Esta tipologia de trabalho divide-se em quatro fases: planificação, ação, observação e reflexão, havendo um aparente processo cíclico entre as várias fases, não deixando, por outro lado, de ser um processo dinâmico em que a reflexão acaba por estar presente em todas as fases. (Cardoso & Rego, 2017).

2.3.2. Contexto do estudo

O estudo apresentado foi realizado aquando do meu estágio curricular do curso de Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo, numa escola localizada na área urbana da cidade de Coimbra, situada numa zona social e economicamente favorecida, no período compreendido entre os dias 7 de outubro de 2019 e 29 de maio de 2020.

A turma do estudo era constituída por 23 alunos, sendo dez indivíduos do sexo masculino e treze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os dez e os doze anos, conforme indica a figura 1 e 2.

Figura 1
Sexo dos alunos.

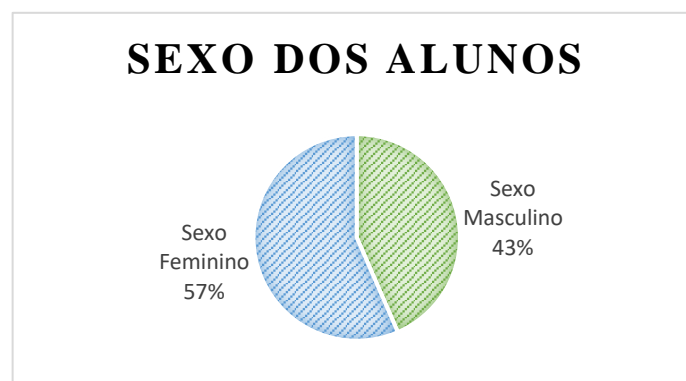
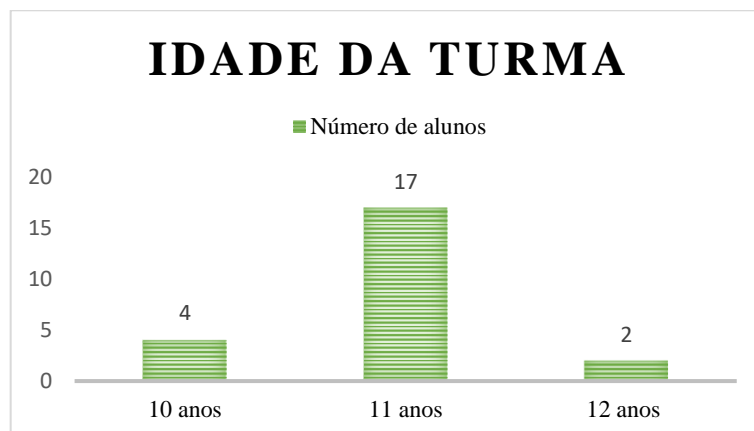


Figura 2
Idades da turma.



No que concerne ao nível de aprendizagens, três alunos encontravam-se sinalizados com Necessidades Educativas Especiais e cinco alunos apresentavam histórico de retenção no seu percurso escolar.

Relativamente às disciplinas com mais dificuldades, nomeadamente Português, Matemática e Inglês, verifica-se que a disciplina de Matemática é que apresenta uma maior percentagem.

Dos 23 alunos da turma, apenas 17 participaram deste estudo uma vez que os 4 alunos sinalizados com Necessidades Educativas Especiais fizeram um pós-teste diferente dos restantes e 2 alunos não o realizaram por não estarem presentes no dia.

2.3.3. Design do estudo

A recolha de dados encontra-se estruturada em três momentos diferentes: fase inicial; fase de intervenção (nove sessões) e fase final, conforme se observa no quadro seguinte.

Quadro 1
Cronograma das fases do estudo.

		Data	Dinâmica da turma	Principal recurso
Fase de intervenção	Fase inicial	3 de dezembro		Pré-teste
	Sessão 1	10 de dezembro	Trabalho individual	Manual dos alunos
	Sessão 2	12 de dezembro		
	Sessão 3	16 de janeiro	Trabalho em grupo	Cubos de madeira
	Sessão 4	30 de janeiro	Trabalho individual	Manual dos alunos
	Sessão 5	3 de fevereiro		
	Sessão 6	4 de fevereiro		
	Sessão 7	6 de fevereiro	Trabalho em grupo	Ficha de Exploração
	Sessão 8	10 de fevereiro		
	Sessão 9	11 de fevereiro		
	Fase final	19 de fevereiro	Trabalho individual	Pós- teste

Na fase inicial, foi aplicado um pré-teste de forma a perceber quais os conhecimentos prévios acerca dos conceitos sobre perímetros e áreas que os alunos recordavam do 4.º e 5.º ano.

No pré-teste (ver Apêndice 1) havia 9 questões no total, e cada questão tinha o intuito de avaliar os seguintes pontos:

- Na questão 1.1., o perímetro do retângulo;
- Na questão 1.2., o perímetro total de 2 semicírculos (ou seja, perímetro do círculo);
- Na questão 1.3., o perímetro total da figura;
- Na questão 1.4., o volume do paralelepípedo;
- Na questão 2.1., a área do retângulo;
- Na questão 2.2., área do quadrado;
- Na questão 2.3., a área do triângulo;
- Na questão 2.4., a área total;

- Na questão 3., a compreensão do conceito de área.

Na fase de intervenção, as aulas foram adaptadas de acordo com as necessidades cognitivas sentidas, após a análise das dificuldades demonstradas no pré-teste, começando por relembrar os conceitos já esquecidos de anos anteriores. Após, estas sessões de revisões, foi iniciado a abordagem dos conceitos de volume dos sólidos geométricos, aplicando uma atividade prática constituída por duas partes: primeiramente, os alunos eram encaminhados para o pátio da escola onde teriam de tirar medidas a objetos anteriormente selecionados utilizando uma fita métrica; posteriormente, e já em sala de aula, os alunos teriam de resolver problemas relacionados com perímetros, áreas e volumes dos objetos medidos no pátio escolar (ver Apêndice 2). Esta atividade tinha como objetivo principal demonstrar a importância da matemática no dia-a-dia.

Figura 3

Fotografias de alguns dos objetos escolhidos para a atividade prática: Banco, Floreira, Caixa do Lixo e Tapa de Saneamento.



Na fase final, os alunos realizaram um pós-teste (ver Apêndice 3), onde continha 5 questões, e tinha como objetivo averiguar a aquisição dos seguintes conhecimentos:

- Na questão 1., perímetro de um polígono regular (octógono), perímetro do retângulo e perímetro total da figura;

- Na questão 2.1., perímetro da circunferência, área do retângulo e área lateral do cilindro;
- Na questão 2.2., área do círculo, área do quadrado e área da base da figura;
- Na questão 2.3., área total;
- Na questão 3., volume do prisma reto e volume do cubo.

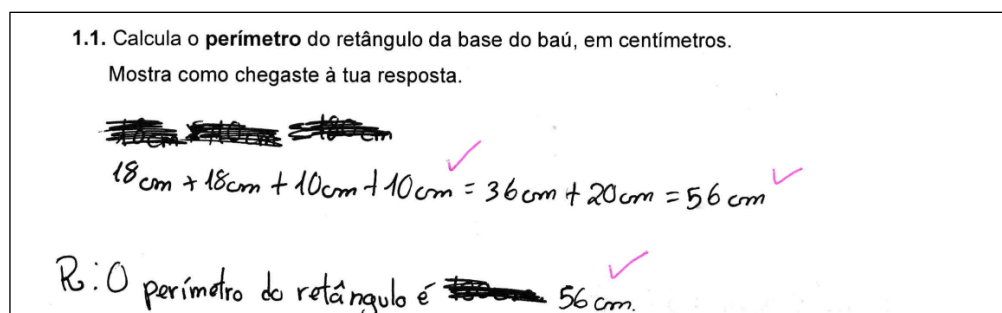
2.3.4. Recolha e análise de dados

Os dados abaixo analisados foram recolhidos em contexto de sala de aula, mediante as respostas dadas pelos alunos aos exercícios que lhes foram apresentados nas tarefas que se encontram no Apêndice 1, 2 e 3. Além das produções escritas (resoluções dos exercícios), a recolha de dados também foi feita através de observação direta, diário de bordo e gravações de áudio.

Relativamente às respostas dadas pelos alunos, estas poderiam ser consideradas como corretas, quase corretas ou incorretas.

Para resposta considerada como correta, é dado abaixo um exemplo em que o(a) aluno(a) identifica as medidas dos lados do retângulo e sabe o conceito de perímetro.

Figura 4
Exemplo de resposta considerada correta



Para resposta considerada como quase correta, entende-se que o(a) aluno(a) tem algumas afirmações corretas embora não todas e/ou não conclui o exercício proposto até o final. Abaixo é dado um exemplo em que o(a) aluno(a) compreende o conceito de área, escreve por palavras o que deveria ser feito, mas não conclui.

Não se sabe ao certo, os motivos que levaram o(a) aluno(a) a não concluir 100% a questão que foi pedida, talvez simplesmente por falta de tempo, ou então por não estar consolidado conceitos anterior como o algoritmo da divisão.

Figura 5

Exemplo de resposta considerada quase correta

3. A turma do Tomás fez um painel retangular com 165cm de comprimento e 75 cm de largura. Na construção desse painel, foram utilizados azulejos quadrados com 15 cm de lado.

Painel

1 azulejo

Quantos azulejos foram necessários para construir o painel?
Mostra como chegaste à tua resposta.

$Painel = 165\text{cm} \times 75\text{cm} = 12\,375\text{cm}^2$
 $1\text{azulejo} = 15\text{cm} \times 15\text{cm} = 225\text{cm}^2$

$$\begin{array}{r} 165 \\ \times 75 \\ \hline 825 \\ 1155 \\ \hline 12375 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 15 \\ \hline 75 \\ 15 \\ \hline 225 \end{array}$$

Para chegar ao resultado, tinha que dividir a área do Painel pela área do azulejo que daria o resultado de quantos azulejos cabem no Painel.

Para resposta considerada como incorreta, é dado abaixo um exemplo em que o(a) aluno(a) identifica as medidas dos lados do retângulo, mas não sabe o conceito de perímetro.

Figura 6

Exemplo de resposta considerada incorreta

1.1. Calcula o perímetro do retângulo da base do baú, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta. *o perímetro do retângulo da base do baú é 180cm*

$18\text{cm} \times 10\text{cm} = 180\text{cm}$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 10 \\ \hline 00 \\ +180 \\ \hline 180 \end{array}$$

$18 + 10 + 18 + 10$

Nas respostas dos alunos no pré-teste, verificou-se o seguinte:

Quadro 2
Respostas por aluno no pré-teste

	Respostas corretas	Respostas quase corretas	Respostas incorretas	Não respondeu
Aluno B	2	1	6	0
Aluno C	5	2	0	2
Aluno D	0	2	4	3
Aluno E	0	1	7	1
Aluno G	4	0	1	4
Aluno H	3	3	0	3
Aluno I	2	1	6	0
Aluno K	6	3	0	0
Aluno L	2	3	4	0
Aluno M	5	1	1	2
Aluno N	3	2	1	3
Aluno O	1	0	6	2
Aluno P	3	2	3	1
Aluno R	1	3	3	2
Aluno S	1	0	3	5
Aluno V	0	1	4	4
Aluno W	3	1	3	2

Pode-se verificar que há uma maioria de respostas incorretas ou não respondidas por parte dos alunos, o que nos leva a perceber que existe algumas lacunas na aprendizagem adquirida de anos anteriores, relativamente ao conteúdo estudado; e/ou que não tiveram tempo suficiente para responder às 9 questões propostas. No entanto, também se pode

notar que existe ainda uma percentagem considerável que responderam corretamente ou quase corretamente.

Figura 7
 Percentagem de respostas no pré-teste



Relativamente à análise dos dados por questão, verifica-se, no quadro abaixo, que existe uma maior facilidade em responder corretamente a questões relacionadas com a área de figuras geométricas, principalmente as áreas do retângulo e quadrado. Existe, no entanto, dificuldade, por parte dos alunos, no cálculo da área total e em compreender o conceito de área, confundindo-a, muitas vezes, com o perímetro.

Quadro 3
 Respostas por questão do pré-teste

	Respostas corretas		Respostas quase corretas	
Questão 1.1.	4	C, K, M, O	3	D, H, N
Questão 1.2.	1	C	4	K, L, R, V
Questão 1.3.	0		5	B, C, E, K, R
Questão 1.4.	2	K, M	0	

Questão 2.1.	13	B, C, G, H, I, K, L, M, N, P, R, S, W	0	
Questão 2.2.	11	B, C, G, H, I, K, L, M, N, P, W	0	
Questão 2.3.	6	G, H, K, N, P, W	0	
Questão 2.4.	3	C, G, M	7	H, I, K, L, N, P, R
Questão 3.	1	K	7	C, D, H, L, M, P, W

Relativamente às respostas por aluno no pós-teste, apresentadas no quadro abaixo, verifica-se uma ligeira maioria de respostas corretas.

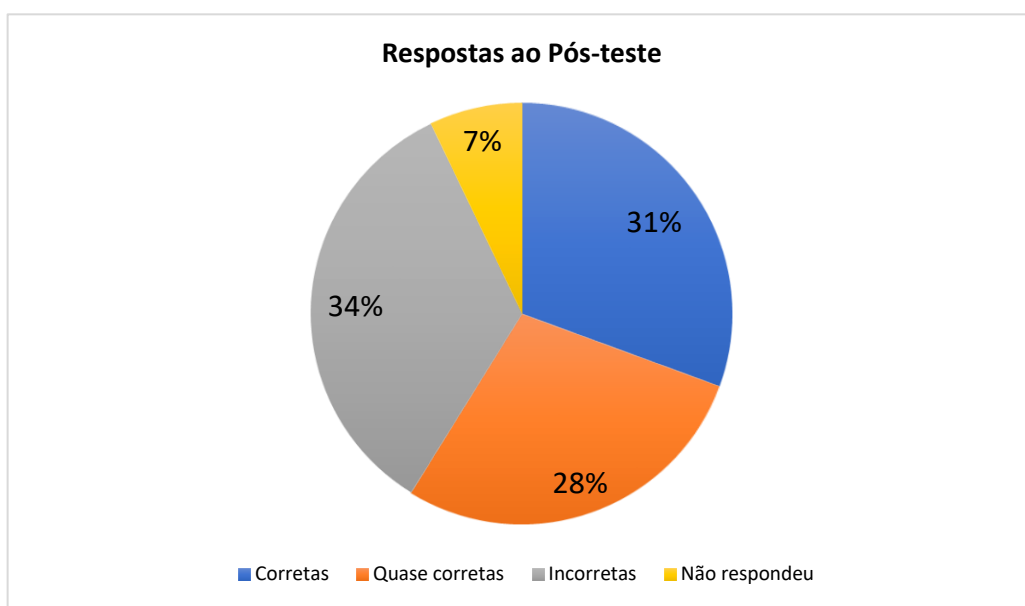
Quadro 4
Respostas por aluno no pós-teste

	Respostas corretas	Respostas quase corretas	Respostas incorretas	Não respondeu
Aluno B	0	2	3	0
Aluno C	1	2	2	0
Aluno D	3	0	2	0
Aluno E	1	0	4	0
Aluno G	2	1	1	1
Aluno H	2	2	1	0
Aluno I	0	3	2	0
Aluno K	2	1	2	0
Aluno L	1	3	1	0
Aluno M	3	1	1	0
Aluno N	2	1	2	0
Aluno O	1	2	0	2

Aluno P	4	1	0	0
Aluno R	0	2	2	1
Aluno S	0	2	3	0
Aluno V	1	0	2	2
Aluno W	3	1	1	0

Pode-se verificar que há uma maioria de respostas corretas ou quase corretas por parte dos alunos, e uma minoria bem significativa de questões que não foram respondidas.

Figura 8
Percentagem de respostas no pós-teste



As respostas por questão no pós-teste apresentam uma maior dificuldade no cálculo da área da circunferência, do quadrado e da base da figura. Existe também alguma dificuldade em conseguir respostas completamente corretas no cálculo do perímetro. Porém, nota-se ainda, que existe mais facilidade em responder corretamente às questões sobre o perímetro e o volume do que às questões sobre a área.

Quadro 5
Respostas por questão do pós-teste

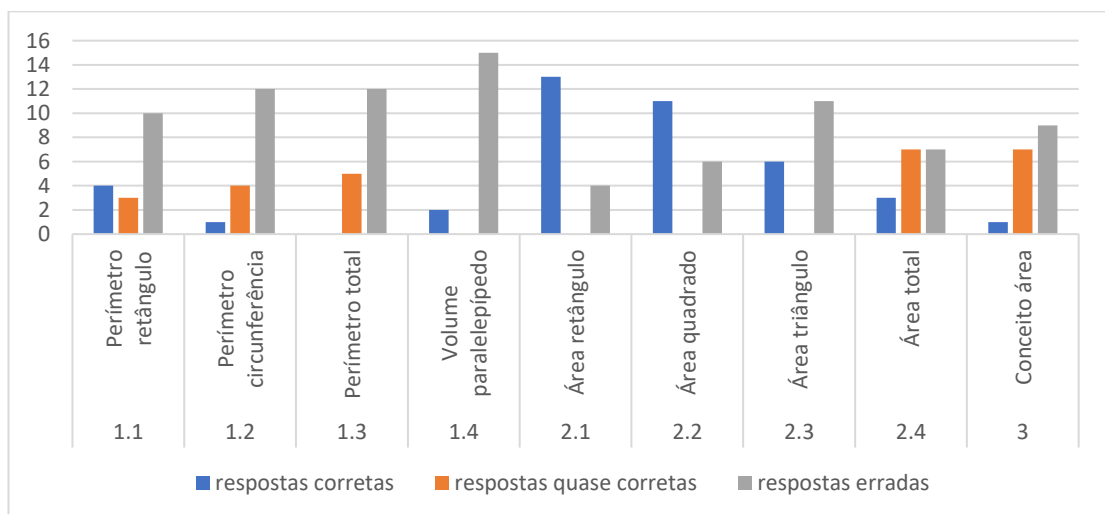
	Respostas corretas		Respostas quase corretas	
Questão 1.	8	D, E, G, K, M, N, P, W	7	B, C, H, I, L, O, R
Questão 2.1.	3	M, P, W	3	C, L, S
Questão 2.2.	2	G, K	8	H, I, M, N, O, P, S, W
Questão 2.3.	3	D, H, P	1	L
Questão 3.	10	C, D, H, L, M, N, O, P, V, W	5	B, G, I, K, R

2.4. Apresentação de resultados

Para uma mais fácil apresentação de resultados, foram construídos os gráficos apresentados abaixo e que são representativos dos resultados obtidos nos testes aplicados. É, assim, mais direta a perceção e análise dos dados indicados anteriormente.

Nas figuras apresentadas, podemos encontrar as respostas dos alunos divididas em “respostas corretas”, “respostas quase corretas” e “respostas incorretas”.

Figura 9
Respostas dadas no pré-teste



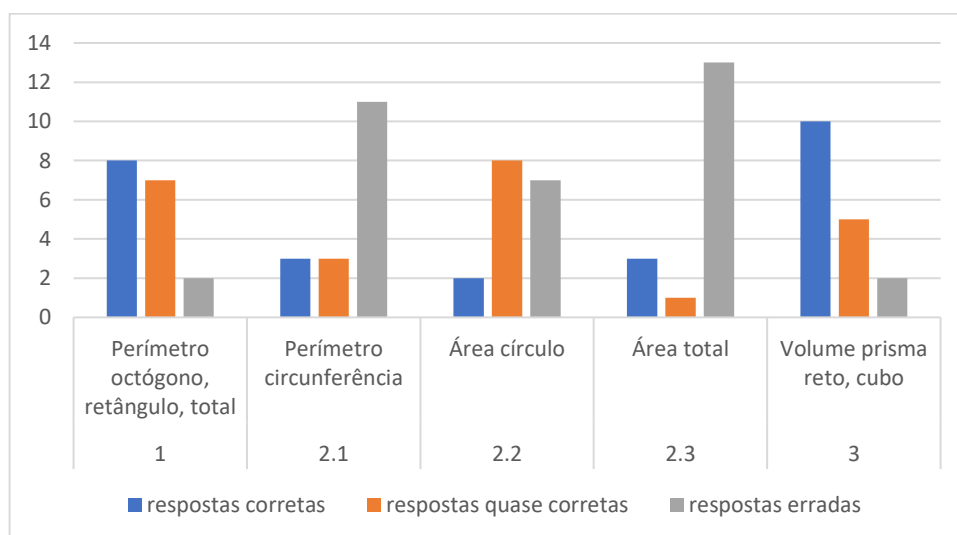
Na Figura 9, representam-se as respostas a todas as questões do pré-teste, havendo uma clara comparação entre as suas avaliações.

Relativamente às perguntas sobre o perímetro (questões 1.1, 1.2, 1.3), é perceptível que, para estes alunos, o perímetro da circunferência e o perímetro total serão os mais difíceis de calcular, seguindo-se o cálculo do perímetro do triângulo. A maior dificuldade será no cálculo do perímetro total da figura, sendo a única questão deste conceito que não obteve nenhuma resposta correta.

É na questão sobre a temática do volume (questão 1.4) que os alunos têm maior dificuldade, estando com uma grande maioria de respostas incorretas.

No cálculo da área (questões 2.1, 2.2, 2.3, 2.4), podemos verificar que existe conhecimento neste conceito, e as respostas, na sua maioria, estão corretas. A maior dificuldade mantém-se no cálculo da área do triângulo. Na questão sobre o conceito de área (3), verifica-se uma grande dificuldade na resposta, havendo um maior número de respostas incorretas, seguindo-se as respostas quase corretas e concluindo com apenas uma resposta totalmente correta.

Figura 10
Respostas dadas no pós-teste



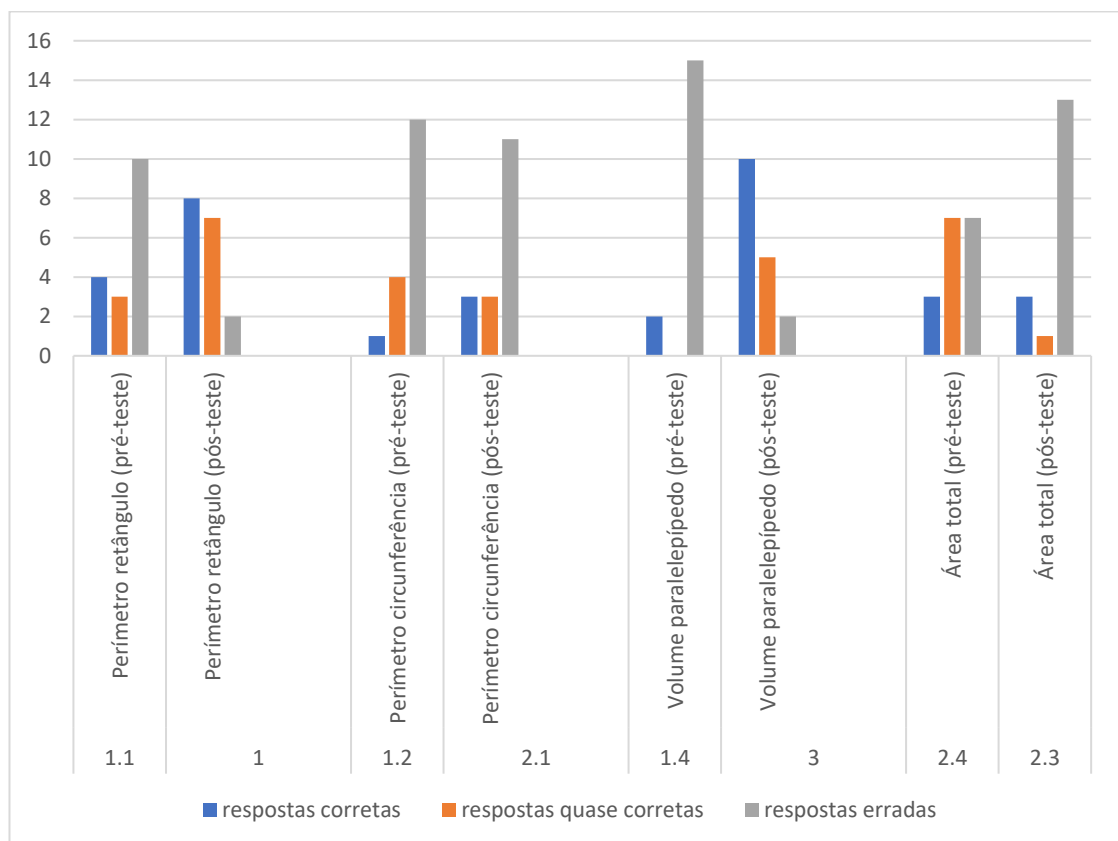
Na Figura 10, representativo das respostas dadas no pós-teste, podemos verificar que o conceito que apresenta maior dificuldade por parte dos alunos é o cálculo da área total

da figura (questão 2.3). Verifica-se ainda que existe mais facilidade na questão sobre o volume (questão 3).

Nas respostas às questões sobre o perímetro (questões 1, 2.1), denota-se uma maior dificuldade no cálculo sobre o perímetro da circunferência.

Quanto ao conceito de área (questões 2.2, 2.3), é possível verificar que é mais fácil, para estes alunos, calcular a área do círculo do que a área total da figura, mesmo apresentando mais respostas quase corretas do que totalmente corretas.

Figura 11
Respostas dadas no pré-teste e no pós-teste



A Figura 11 compara as respostas dadas pelos alunos nas questões com os mesmos conteúdos abordados no pré-teste e pós-teste.

Relativamente ao cálculo do perímetro do retângulo (questão 1.1 do pré-teste e questão 1 do pós-teste), verificamos uma grande melhoria nas respostas por parte dos alunos.

Denota-se também uma melhoria nos resultados do cálculo correto do perímetro da circunferência entre os dois testes (questão 1.2 do pré-teste e questão 2.1 do pós-teste).

Existe uma clara melhoria nos resultados das questões sobre volume (questão 1.4 no pré-teste e questão 3 no pós-teste), sendo que as respostas corretas passaram de apenas 2 no pré-teste para 10 no pós-teste. As respostas incorretas desceram de 15 no pré-teste para apenas 3 no pós-teste.

No cálculo da área total (questão 2.3 no pré-teste e questão 2.4 no pós-teste), o valor das respostas incorretas quase dobrou, piorando entre o pré-teste e o pós-teste, sendo que as respostas corretas se mantiveram.

2.4.1. Mapeamento das dificuldades dos alunos

Com a análise dos Quadros 2 e 3, e da Figura 10, relativos ao pré-teste, pode-se afirmar que existe alguma dificuldade na realização de cálculos sobre a área e o perímetro. Esta complexidade pode estar diretamente relacionada com a confusão que os alunos fazem entre o conceito de ambas.

Quanto à questão sobre volume (questão 1.4) no pré-teste, podemos verificar que apenas dois alunos responderam corretamente. Assim, deduz-se que o volume é o tema em que os alunos demonstraram mais dificuldade neste teste.

Com a aplicação do pós-teste, verificou-se uma clara melhoria nos resultados sobre os conceitos de perímetros e volumes, mas um decréscimo nos resultados do cálculo da área.

2.4.2. Fase Inicial

Inicialmente, foi atribuído um pré-teste (ver Apêndice 1) à turma, com o intuito de verificar os conhecimentos consolidados nos perímetros do retângulo, do círculo, o perímetro total da figura dada e o volume do paralelepípedo. Relativamente às áreas, questionou-se a área do retângulo, do quadrado, do triângulo e a área total das figuras. Foram recolhidos os dados indicados no Quadro 2, relativos às respostas dadas por cada aluno, e do Quadro 3, relativos às respostas dadas por questão, onde se conclui que existem lacunas na aquisição/retenção de conhecimentos deste módulo da disciplina.

2.4.3. Fase Intervenção

O conteúdo a lecionar nas aulas seguintes foi ajustado de forma a haver uma revisão dos conteúdos abordados e, conseqüentemente, uma maior consolidação de conhecimentos. Foram dados conceitos como, por exemplo, o cálculo de perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição.

Para a elaboração das aulas, foi necessário a construção de material educativo auxiliar (dois prismas triangulares que unidos formam um paralelepípedo retangular) e também a utilização de cubos de madeira disponibilizados pela Escola Superior de Educação.

Considera-se que, perante o contexto educativo em que estava inserida como estagiária, a abordagem da fórmula do volume de um paralelepípedo retângulo (que é dado pela multiplicação do comprimento pela largura e pela altura), só será realmente bem-sucedida se houver a utilização de materiais manipuláveis. Da mesma forma, a utilização de prismas triangulares em grande escala permitirá uma melhor perceção da fórmula para o cálculo do seu volume (que é dado pela multiplicação da área da base e pela altura).

2.4.4. Fase Final

Após o período de reforço da aquisição de conhecimentos sobre o cálculo do perímetro, volume e área de polígonos, os alunos realizaram um pós-teste de forma a analisar se a estratégia utilizada em sala de aula foi construtiva e resultou no fortalecimento da aprendizagem pretendida.

Neste teste, foram avaliados o perímetro do octógono, do retângulo, da circunferência e o perímetro total da figura dada. Nas questões sobre a área, foram pedidas as áreas do retângulo, do círculo, do quadrado, da base da figura dada e a área lateral do cilindro. Relativamente ao volume, pediu-se o cálculo do volume do prisma reto e do cubo.

Verificou-se, então, que houve uma grande melhoria na aplicação de conhecimentos nas questões sobre volume e perímetro. Quanto à aquisição dos conceitos de área, houve um decréscimo nos resultados positivos.

2.5. Discussão de resultados

Segundo às Aprendizagens Essenciais (2018), no 6.º ano prevê-se que o perímetro seja trabalhado com o círculo e polígonos irregulares, e que seja introduzido o estudo das fórmulas para o cálculo de áreas e volumes — do triângulo e do círculo, e dos prismas retos e do cilindro, respetivamente (ME, 2018).

Na maioria dos conceitos trabalhados no pré e no pós-teste, observa-se que uma clara melhoria nos resultados sobre os conceitos de perímetros e volumes, mas um decréscimo nos resultados do cálculo da área.

Uma das razões para este decréscimo nos resultados do cálculo da área, pode dever-se ao facto das diferentes formas de abordagem das figuras geométricas escolhidas entre o pré-teste e o pós-teste. No pré-teste, era pedido o cálculo de área de figuras como o quadrado e retângulo diretamente, já no pós-teste, por exemplo, era pedido para calcular a área lateral de um cilindro, ou seja, o cálculo da área do retângulo indiretamente.

2.6. Conclusões

De um modo geral, a reação e envolvimento dos alunos perante o ensino e aprendizagem de perímetros, áreas e volumes tende a revelar-se bastante positiva quando abordada de forma tranquila e esclarecedora. Pode-se afirmar que os materiais manipuláveis facilitaram a distinção entre as três noções e tornaram as aulas dinâmicas, o que incentivou os alunos na aprendizagem da Matemática, contribuindo para o seu sucesso.

Relativamente aos alunos cujo seus resultados não foram melhores no pós-teste, tal pode dever-se à confusão recorrente dos alunos destes anos de escolaridade relativamente aos conceitos de perímetro, área e volume, e também, por não estarem habituados à introdução de conceitos fora da sala de aula. É, no entanto, de salientar que a maioria dos alunos da turma obtiveram, no pós-teste, resultados superiores aos obtidos no pré-teste.

Daí poder-se inferir que a estratégia aplicada após o pré-teste, com o devido reforço dos conteúdos durante as aulas, obteve sucesso na maioria dos alunos da turma.

A confusão entre os conceitos avaliados parece ocorrer quando se misturam ou confundem as fórmulas usadas para calcular cada medida. Por exemplo, nos testes

aplicados, foi comum confundir a fórmula da área do círculo com a fórmula do perímetro da circunferência. Além disso, algumas formas geométricas podem ter o mesmo perímetro, mas áreas diferentes, ou vice-versa, o que pode aumentar a confusão dos alunos.

3. COMPONENTE REFLEXIVA

3.1. 1º Ciclo do Ensino Básico

A aprendizagem da Matemática no 1º ciclo de escolaridade é fundamental para o desenvolvimento cognitivo e académico das crianças. É uma disciplina importante por ensinar competências essenciais, como a resolução de problemas, o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a capacidade de comunicação.

Além disso, a Matemática é um campo que está presente em muitas áreas da vida quotidiana, como finanças pessoais, ciência, tecnologia, engenharia e negócios. Aprender Matemática desde cedo ajuda as crianças a entender melhor o mundo ao seu redor e a prepararem-se para o sucesso académico e profissional no futuro.

No 1º ciclo, as crianças aprendem conceitos matemáticos básicos, como números e operações matemáticas, geometria, medidas e padrões. Esses conceitos formam a base para a aprendizagem matemática posterior e devem ser dominados desde cedo para garantir que a criança tenha um bom desempenho no futuro.

Diversos autores destacam a importância da Matemática no 1º ciclo de escolaridade. Segundo Nacarato e Passos (2012), a Matemática é uma disciplina fundamental para o desenvolvimento cognitivo das crianças, pois envolve a construção de conceitos, a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e comunicação. Os autores ressaltam que a Matemática deve ser ensinada de forma significativa, ou seja, relacionando os conceitos matemáticos a situações reais do quotidiano das crianças. Para Moura e Granjo (2014), a aprendizagem da Matemática no 1º ciclo é essencial para que as crianças desenvolvam competências matemáticas básicas, como contagem, medidas, operações aritméticas e noções espaciais. Os autores destacam que a Matemática é uma disciplina transversal, ou seja, está presente em diversas áreas do conhecimento, e que o seu ensino deve ser contextualizado e diversificado, explorando diferentes recursos didáticos. De acordo com Carreira e Monteiro (2013), a Matemática é uma disciplina que possibilita às crianças a compreensão e a organização do mundo que as cerca, além de desenvolver habilidades essenciais como a resolução de problemas e a comunicação matemática. Os autores enfatizam que o ensino da matemática no 1º ciclo deve ser realizado de forma lúdica e prazerosa, de modo a despertar o interesse e a curiosidade das crianças.

3.2. 2º Ciclo do Ensino Básico

A continuação da aprendizagem da Matemática no 2º ciclo de escolaridade é crucial para que as crianças desenvolvam competências matemáticas mais avançadas. Após adquirir os conceitos básicos no 1º ciclo, o 2º ciclo oferece a oportunidade de expandir e aprofundar o conhecimento matemático.

Durante o 2º ciclo, as crianças aprendem a aplicar tanto conceitos dos anos anteriores, como novos conceitos, em situações da vida real, tal como na resolução de problemas matemáticos mais desafiantes e na análise de dados.

A continuação da aprendizagem da Matemática no 2º ciclo é importante porque a disciplina é essencial para diversas áreas de conhecimento, como ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Aprender Matemática de forma adequada ajuda as crianças a ter um melhor desempenho académico nessas áreas no futuro e a prepararem-se para profissões que envolvam capacidades matemáticas. Além disso, a continuação da aprendizagem desta disciplina também ajuda as crianças a desenvolver capacidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas, competências analíticas e raciocínio lógico. Estas capacidades são úteis não apenas na vida académica, mas também na vida quotidiana e no futuro profissional.

Diversos autores destacam que a continuação da aprendizagem de matemática no 2º ciclo é essencial para que os alunos aprofundem e ampliem os seus conhecimentos matemáticos, desenvolvendo competências e capacidades cada vez mais complexas. Segundo Bolea e Font (2014), a continuidade da aprendizagem da matemática no 2º ciclo é essencial para que as crianças desenvolvam competências mais avançadas, como a resolução de problemas mais complexos, a análise de dados e a compreensão de conceitos algébricos e geométricos. Os autores destacam que a matemática é uma disciplina que possibilita a compreensão e a organização do mundo que nos rodeia, além de ser fundamental para o desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico. Para Mendes et al. (2019), a continuidade da aprendizagem de matemática no 2º ciclo é importante para que as crianças sejam capazes de utilizar a matemática em situações práticas do quotidiano, como no cálculo de descontos e juros, na leitura e interpretação de gráficos e tabelas, entre outras. Os autores destacam que o ensino da matemática no 2º ciclo deve ser realizado de forma contextualizada e interdisciplinar, explorando

diferentes recursos didáticos e estimulando a resolução de problemas. De acordo com Nascimento et al. (2016), a continuidade da aprendizagem de matemática no 2º ciclo é essencial para que as crianças desenvolvam competências metacognitivas, ou seja, a capacidade de monitorizar e controlar o seu próprio processo de aprendizagem. Os autores destacam que a matemática é uma disciplina que exige o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, o que implica um processo reflexivo e autónomo por parte das crianças.

3.3. Considerações Finais

O ensino da Matemática tem sofrido alterações ao longo dos anos, devido à evolução da sociedade. Alunos, professores e a sociedade em geral sofrem com as mudanças e os ajustamentos realizados nos currículos escolares. Segundo Canavarro (2003), o currículo envolve sempre um propósito, um processo e um contexto. Além disso, resulta da confluência de diversas práticas exercidas por diferentes atores, em diferentes momentos. É por isso um conceito complexo, dinâmico e multifacetado.

Ter tido esta experiência com a Matemática durante o ano letivo do estágio curricular foi fundamental para o meu percurso profissional. Adquiri novos saberes, vivenciei novas situações e ultrapassei obstáculos que considerava impossíveis.

Dois dos conceitos novos que adquiri e que me fizeram refletir durante as aulas lecionadas foram os conceitos de ensino e de aprendizagem.

Segundo Bruner (1996, as cited in Santos, 2010, p. 84), “ensinar é um processo de “colocação de andaimes” que permitem construir o edifício do saber (aprendizagem), mas retirá-los à medida que o edifício se consolida (...)”. De acordo com Santos (2010), uma vez que o professor deve conhecer os seus alunos, ensinar é escolher situações e dispositivos pedagógicos que apelem à utilização de processos, comunicacionais, “mediadores na relação entre o sujeito e a representação da ação e a ação finalizada (...)” (p. 84).

Para Barreira (2019) aprender consiste numa apropriação individual de um conjunto de saberes (teóricos, práticos, sociais, emocionais), embora esta não se faça normalmente

de forma súbita. É, por isso, um processo de (re)construção de sentidos com movimentos de vai e vem, onde interagem vários processos mediadores cognitivos e sociais (ouvir, refletir, agir, comunicar verbalmente e por escrito) e que pressupõe diferentes ações pedagógicas (Santos, 2010; Wasserman, 2017), sendo que o professor não assume necessariamente um papel importante na transmissão de conhecimentos como nas conceções mais tradicionais (Bidarra & Festas, 2005). Barreira (2019), conclui que enquanto “aprender é construir, ensinar é sustentar a construção. Mais do que processos complementares, podemos dizer que estes são processos interdependentes, mas diferentes, quer quanto aos procedimentos, quer quanto às ferramentas e matérias que usam” (Santos, 2010, p. 84).

A Matemática é, sem dúvida, a disciplina pela qual tenho um gosto especial e dei o meu melhor para passar esse gosto aos alunos. Mostrar que a Matemática não é um “bicho-de-sete-cabeças” e que é possível fazer aprendizagens matemáticas através de um ensino exploratório era o meu principal objetivo. A Matemática é uma área encarada como a mais difícil do currículo, a mais difícil de aprender por causa de problemas complicados e raciocínios complexos. Muitos alunos, quando confrontados com esta área, desistem sem se aperceberem que não é assim tão difícil e que, com orientação, conseguem encontrar o caminho para o sucesso e, ainda, verificar como a disciplina é útil e faz parte do nosso dia-a-dia.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, P. (1999). *Investigações em Geometria na Sala de Aula*. In E. Veloso, J. P. Ponte, & P. Abrantes, *Ensino da Geometria ao Virar do Milénio*. Lisboa: Departamento de Educação da FCUL.
- Abrantes, P., Serrazina, L., Oliveira, I., Loureiro, C. & Nunes, F. (1999). *A Matemática na Educação Básica* (1ª ed.). Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Alarcón, M. (2021, Julho 14-15). *Experiential learning. Benefits of learning inside and outside the classroom* [Artigo Científico]. 3rd Interdisciplinary and Virtual Conference on Arts in Education, Madrid. Retirado de https://www.researchgate.net/profile/Nehir-Akansu/publication/364030277_CIVAE_2021_Arts_in_Education/links/6336c3b2ff870c55ceea29cb/CIVAE-2021-Arts-in-Education.pdf#page=528
- Barreira, C. (2019). *Aprender e ensinar: dos modos de fazer aos modos de avaliar*. UC.
- Barreto, B. & Xavier, C (2013). *Física aula por aula: mecânica*. 2. ed. São Paulo - SP: FTD v. 1.
- Brasil (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática*. Brasília, D. F: MEC/SEF
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H. & Oliveira, P. (2011). *Geometria e medida no ensino básico* retirado de https://www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/temas%20matematicos/070_Brochura_Geometria.pdf
- Bolea, J. L., & Font, V. (2014). *La educación matemática en la educación primaria: un enfoque práctico y didáctico*. Editorial Síntesis.
- Caraça, B. (1984). *Conceitos fundamentais da matemática*. 1. ed. Lisboa-Portugal: Livraria Sá da Costa.
- Cardoso, A. P. & Rego, B. (2017). Metodologias de investigação na formação de professores: a investigação-ação e o estudo de caso In L. Menezes, A. P Cardoso, B. Rego, J. P. Balula, M. Figueiredo & S. Felizardo (Eds). *Olhares sobre a educação: em torno da formação de professores* (pp 21-33). Escola Superior de Educação de Viseu
- Carreira, S. & Monteiro, V. (2013) *Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: a investigação e a prática*. Lisboa: Areal Editores

- Conceição, A., Almeida, M., Castanheira, I. & Cebolo, V. (2019). *Novo MSI 5* – exemplar do professor. 1ª edição. Areal Editores.
- Creswell, J. (2009). *Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (3ª ed). SAGE
- Direção Geral da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais* retirado de <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>.
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view In C. Mammama, & V. Villani (Eds.), *Perspetives on the Teaching of Geometry for the 21 Century*, pp. 37-52, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Henriques, M. D. & Silva, A. M. (2011) *Tarefas sobre Área e Perímetro de Figuras Geométricas Planas para o 4º Ciclo do Ensino Fundamental*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Juiz de Fora
- Mendes, J. P., Cruz, A. D., & Correia, C. (2019). Ensino e aprendizagem da Matemática: um estudo de caso na disciplina de Matemática do 5º ano. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 14(3), 1041-1058.
- Ministério da Educação. (2017). *Perfil do aluno à saída da escolaridade obrigatória*, retirado de https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Ministério da Educação e Ciência [MEC] (2013). *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: MEC, retirado de https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf
- Moura, M. A. & Granjo, M. J. (2014) *Aprendizagem da Matemática no 1.º ciclo: o que dizem as investigações?* Lisboa: Areal Editores
- Nacarato, A. M. & Passos, C. M. L. (2012). *Didática da Matemática: o ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: Editora Contexto.
- Nascimento, M. S., Sampaio, K. L., & dos Santos, K. M. (2016). A importância da metacognição no ensino da Matemática. *Revista Brasileira de Educação Matemática*, 22(42), 69-91.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Neves, M. & Faria, L. (2019). *Máximo 6 - manual do aluno*. 1ª edição. Porto: Porto Editora.

- Nielsen, G., Mygind, E., Bolling, M. *et al.* (2016). A quasi-experimental cross-disciplinary evaluation of the impacts of education outside the classroom on pupils' physical activity, well-being and learning: the teachout study protocol. *BMC Public Health*, 16, 1117. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3780-8>
- Perez, M. (2008.) *Grandezas e medidas: representações sociais de professores do ensino fundamental*. Tese (Doutoramento) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre a Investigação Qualitativa em Educação Matemática - O Estudo de Caso. *Revista da ESE*, 171-202.
- Vale, I., & Barbosa, A. (2015). Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. *Boletim GEPEM*, (65), 3-16.

5. APÊNDICE

5.1. Apêndice 1 – Pré-teste

Tarefa Inicial **6.º ano**

Aprendizagens Essenciais: Calcular perímetros e áreas de polígonos, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas.

1. A Catarina encontrou um baú de joias no sótão da sua avó.

A Figura 1 mostra uma representação geométrica do baú, composta por metade de um cilindro e por um paralelepípedo.

A representação foi desenhada como se o baú fosse transparente. As dimensões do paralelepípedo são 18 cm, 10 cm e 8 cm.

(Utiliza 3,14 para valor aproximado de π)

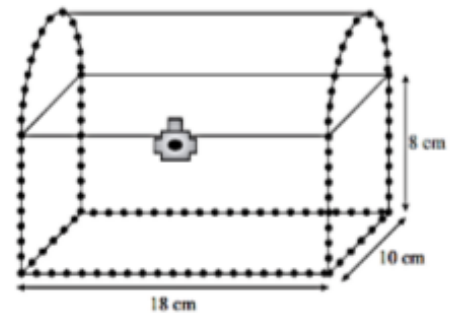


Figura 1

1.1. Calcula o perímetro do retângulo da base do baú, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

1.2. Calcula o perímetro total dos dois semicírculos, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

1.3. A Catarina decidiu decorar o baú com um cordão com bolinhas (figura 1). Calcula o **comprimento total** do cordão, em centímetros.

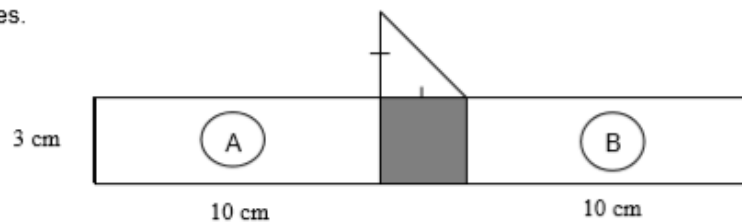
Mostra como chegaste à tua resposta.

1.4. Calcula o **volume** do paralelepípedo.

Mostra como chegaste à tua resposta.

Adaptado da Prova Final de Matemática, 2º Ciclo, 2012

2. A figura seguinte é composta por dois retângulos, um quadrado e um triângulo isósceles.



2.1. Calcula a **área** do retângulo A.

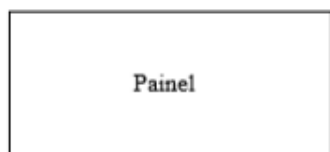
2.2. Calcula a **área** do quadrado.

2.3. Calcula a área do triângulo.

2.4. Determina a área total da figura.

(Caso não tenhas calculado a área do triângulo, admite o valor $4,5 \text{ cm}^2$.)

3. A turma do Tomás fez um painel retangular com 165cm de comprimento e 75 cm de largura. Na construção desse painel, foram utilizados azulejos quadrados com 15 cm de lado.



Quantos azulejos foram necessários para construir o painel?
Mostra como chegaste à tua resposta.

Adaptado da Prova de Aferição de Matemática, 2º Ciclo, 2003

5.2. Apêndice 2 – Ficha de trabalho: Dados recolhidos

Ficha de trabalho	6.º ano
--------------------------	----------------

Dados Recolhidos

Objeto	Sólido ou Figura Geométrica Plana	Medida	Valor
Banco Azul	Paralelepípedo	comprimento	
		largura	
		altura	
Floreira	Cubo de fora	aresta	
	Cubo de dentro	aresta	
Tampa do Saneamento	Círculo	diâmetro	
Mesa	Retângulo	comprimento	
		largura	
Papel higiênico	Cilindro de fora	diâmetro da base	
		altura	
	Cilindro de dentro	Diâmetro da base	
		altura	
Porca	Base do Prisma Hexagonal Reto	lado	
		apótema	
	Base do Cilindro	diâmetro	

Com base nos valores obtidos através da medição dos objetos, responde às questões seguintes. Sempre que for necessário fazer arredondamentos, considera três casas decimais.

(Nota: em cada pergunta podes fazer um desenho do objeto)

Objeto: Mesa

1. No final do ano letivo, a turma do 6.º G decidiu fazer uma festa de despedida na sala em que habitualmente têm matemática. Para decorar a sala, decidiram colocar fitas vermelhas ao redor das mesas.

Qual o comprimento total da fita usada numa mesa?

Apresenta os teus cálculos em metros.

Objeto: Banco Azul

2. O Sr. António foi o responsável por construir a parte azul do banco da tua escola. Qual o volume de cimento que ele utilizou?

Apresenta os teus cálculos em decímetros cúbicos.

3. Imagina agora, que o Sr. António irá pintar o banco com tinta amarela, qual a área total da superfície pintada?

Apresenta os teus cálculos em centímetros quadrados.

(considera apenas a parte visível do banco, ou seja, faces laterais e superior)

Objeto: Floreira

4. Ao fazer as floreiras da tua escola, o Sr. António utilizou dois cubos: no cubo menor colocou a terra e no cubo maior preencheu com cimento. Qual o volume de cimento que o Sr. António utilizou?

Apresenta os teus cálculos em decímetros cúbicos.

Objeto: Tapa de Saneamento

5. Desta vez, o Sr. António resolveu pintar o chão da tua escola. Para saber a área total que foi pintada, ele precisou retirar a área das tampas de saneamento. Calcula a área da parte visível de uma dessas tampas.

Apresenta os teus cálculos em metros quadrados.

Objeto: Papel Higiênico

6. Um dia, o Sr. António foi arrumar a arrecadação dos produtos de limpeza da escola. Ao ver uma grande quantidade de papel higiênico ficou curioso em saber qual o volume que cada um ocupa. Podes ajudá-lo a descobrir?

Apresenta os teus cálculos em metros cúbicos.

Objeto: Porca

7. O Sr. António estima muito os materiais que tem. Um dia resolveu pintar as porcas com uma cor diferente. Indique qual foi a superfície pintada em cada porca.

Apresenta os teus cálculos em milímetros quadrados.

(não consideres a parte interior da porca)

Bom trabalho!

5.3. Apêndice 3 – Pós-teste

Questão-Aula nº1

6.º ano

1. Na Figura 1, estão representadas duas figuras geométricas que a Júlia desenhóu: um octógono regular com 2,9 cm de lado e um retângulo com 6,6 cm de comprimento e com 5,1 cm de largura.

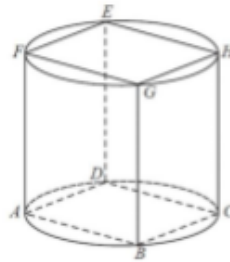


Figura 1

Calcula o comprimento total das linhas que a Júlia desenhóu.
Apresenta o resultado, em centímetros, arredondado às décimas.
Não efetues arredondamentos nos cálculos intermédios.
Mostra como chegaste à tua resposta.

Adaptado da Prova Final de Matemática, 2º Ciclo, 2014

2. A figura seguinte é um cilindro ao qual foi retirado um cubo [ABCDEFGH]. Este cubo está inscrito no cilindro e tem 3cm de aresta e o cilindro tem 4,243cm de diâmetro.
(Utiliza 3,14 para valor aproximado de π)



(Obs. a figura não está desenhada à escala)

- 2.1. Calcula a área lateral externa da figura, em centímetros.
Mostra como chegaste à tua resposta.

- 2.2. Calcula a área da base da figura, em centímetros.
Mostra como chegaste à tua resposta.

2.3. Decidiu-se pintar a figura. Calcula a **área total** da superfície pintada, em centímetros.

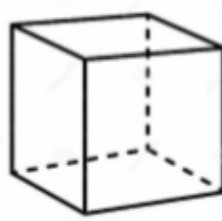
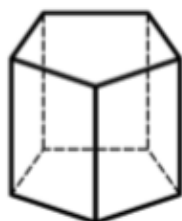
Mostra como chegaste à tua resposta.

(não consideres a parte interior da figura)

3. O Miguel construiu um prisma pentagonal regular com 2cm de altura, em que o lado do polígono da base mede 3cm e o apótema do polígono da base é 2,1cm.

O Francisco construi um cubo com 3,5cm de aresta.

Na Figura 2, estão representados os sólidos construídos pelo Miguel e pelo Francisco.



(Obs. as figuras não estão desenhadas à escala)

Indica qual dos sólidos ocupa um maior volume.

Apresenta o resultado em centímetros cúbicos.

Mostra como chegaste à tua resposta.

5.4. Apêndice 4 – Exemplos de correções de perguntas

PRÉ -TESTE	1.1. Resposta Correta	1.2. Resposta Correta	1.3. Resposta Quase Certa	1.4.	2.1. Resposta Correta	2.2. Resposta Correta	2.3.	2.4. Resposta Correta	3. Resposta Quase Certa
Aluno C	- Sabe o que é perímetro; - Resposta correta	- Sabe o que é círculo e semicírculo; - Sabe o que é perímetro; - Resposta correta	- Sabe identificar o perímetro total da figura; - Erro de cálculo; - Resposta quase certa;	- Não fez	- Sabe a fórmula da área do retângulo; - Resposta correta	- Sabe a fórmula da área do quadrado; - Resposta correta	- Não fez	- Sabe calcular a área total; - Resposta correta	- Sabe o conceito de área; - Resposta quase certa

PRÉ - TESTE	1.1.	1.2. Resposta Quase Certa	1.3.	1.4.	2.1. Resposta Correta	2.2. Resposta Correta	2.3.	2.4. Resposta Quase Certa	3. Resposta Quase Certa
Aluno L	- Não sabe o que é perímetro; - Calculou a área do retângulo; - Resposta errada	- Sabe o que é círculo e semicírculo; - Sabe a fórmula do perímetro do círculo; - Erro de cálculo; - Resposta quase certa	- Respondeu à questão 1.1 na 1.3. - Resposta errada	- Não sabe o que é volume; - Calculou a área do retângulo; - Resposta errada	- Sabe a fórmula da área do retângulo; - Resposta correta	- Sabe a fórmula da área do quadrado; - Resposta correta	- Não sabe a fórmula da área do triângulo; - Resposta errada	- Sabe calcular área total; - Erro de cálculo na questão anterior; - Resposta quase certa	- Compreende um pouco sobre área; - Resposta quase certa

5.5. Apêndice 5 – Planificação da sessão 1 da fase de intervenção

Data	10 de dezembro de 2019
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Calcular perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas.
Conteúdos	Área de um polígono regular.
Metas Curriculares	GM6: 5.4. e 6.1. - Decompor um polígono regular inscrito numa circunferência em triângulos isósceles com vértice no centro e utilizar esta construção para reconhecer que a medida da área do polígono, em unidades quadradas, é igual ao produto do semicírculo pela medida do comprimento do apótema. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de polígonos e de círculos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	- Manual Máximo 6 – Parte 1 (pág. 60 e 61);
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A estagiária inicia a aula escrevendo o sumário da aula anterior (dado pela professora cooperante). Em seguida, corrige o trabalho para casa (página 59 – exercício 5).

	<p>Depois, a estagiária introduz um conteúdo novo: área de um polígono regular. E para isto, recorre à fórmula da área do triângulo e também à diferença entre perímetro e área:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) pergunta a um aluno o que é o perímetro, depois o que é a área e estabelece a diferença entre estes dois conceitos. 2) Em seguida, pede exemplos de fórmulas de áreas e pergunta especificamente, qual a fórmula da área do triângulo (e escreve no quadro a fórmula). 3) Depois faz uma breve revisão do que são polígonos regulares, aproveitando também para relembrar os nomes dos polígonos consoantes ao número de lados. 4) Por fim, a partir de 5 triângulos constrói um pentágono regular e começa a calcular a área do pentágono regular a partir da soma das áreas dos triângulos. <p>Este método para descobrir a fórmula do pentágono regular está na página 60 do manual.</p> <p>Depois de aprendida a fórmula da área de um polígono regular, a estagiária pede aos alunos para realizarem o exercício 1 da página 61 do manual.</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução correta do exercício 1 da página 61 e 4 da página 62 do manual Máximo 6 – Parte 1; - Questões orais.
Sumário (aulas 6 e 7)	<ul style="list-style-type: none"> - Área de um polígono regular; - Área de um círculo; - Resolução do exercício 1 da página 61 e 4 da página 62 do manual.

5.6. Apêndice 6 – Planificação da sessão 2 da fase de intervenção

Data	12 de dezembro de 2019
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Calcular perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas.
Conteúdos	Exercícios sobre perímetro e áreas.
Metas Curriculares	GM6: 5.4. e 6.1. - Decompor um polígono regular inscrito numa circunferência em triângulos isósceles com vértice no centro e utilizar esta construção para reconhecer que a medida da área do polígono, em unidades quadradas, é igual ao produto do semicírculo pela medida do comprimento do apótema. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de polígonos e de círculos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	- Manual Máximo 6 – Parte 1 (pág. 60 e 61);
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A estagiária inicia a aula escrevendo o sumário da aula anterior. Em seguida corrige os trabalhos de casa (exercícios 1 e 4 das páginas 61 e 62 respetivamente). Depois pede aos alunos para realizarem, em grande grupo, os exercícios da página 63 do manual.

	Os alunos vão ao quadro por ordem alfabética fazer as resoluções e caso algum aluno tenha alguma dúvida, esta é esclarecida para a turma inteira.
Avaliação	- Resolução correta dos exercícios; - Questões orais.
Sumário	- Correção do trabalho de casa; - Resolução de exercícios da página 63 do manual.

5.7. Apêndice 7 – Planificação da sessão 3 da fase de intervenção

Data	16 de janeiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos.
Conteúdos	Volume de um paralelepípedo retângulo
Metas Curriculares	GM6: 7.1. e 7.2. 7.1. Considerar, fixada uma unidade de comprimento e dados três números naturais a, b e c, um cubo unitário decomposto em $a \times b \times c$ paralelepípedos retângulos com dimensões de medidas $\frac{1}{a}$, $\frac{1}{b}$ e $\frac{1}{c}$ e reconhecer que o volume de cada um é igual a $\frac{1}{a} \times \frac{1}{b} \times \frac{1}{c}$ unidades cúbicas. 7. 2. Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento e dados três números racionais positivos q, r e s que o volume de um paralelepípedo retângulo com dimensões de medidas q, r e s é igual a $q \times r \times s$ unidades cúbicas.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	- Material Prático (cubos e paralelepípedo) - Manual
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A estagiária inicia a aula escrevendo o sumário da aula anterior. Depois, distribui cubos de madeira por grupos para introduzir o conceito de volume de um cubo. Primeiro deixa os alunos explorarem livremente durante uns 5 minutos.

	<p>Em seguida e partindo do princípio que cada cubo pequeno de madeira tem 1cm de aresta, a estagiária pede aos alunos para construírem um cubo grande com os cubos pequenos em que tenha primeiramente 2cm, depois outro cubo com 3cm e por fim, outro com 4cm de aresta</p> <p>Depois faz perguntas para os alunos chegarem à fórmula do volume de um cubo e escreve-a no quadro.</p> <p>Por fim, introduz a fórmula do volume de um paralelepípedo retângulo (conteúdo já abordado nos anos anteriores).</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Questões orais; - Discussões em grupo.
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Volume de um paralelepípedo retângulo; - Manuseamento de cubos de madeira para construção de paralelepípedos retângulos.

5.8. Apêndice 8 – Planificação da sessão 4 da fase de intervenção

Data	30 de janeiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
Conteúdos	Exercícios sobre volumes.
Metas Curriculares	GM6: 8.1. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	- Manual
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A aula é iniciada com a realização da prova de cálculo mental nº2 (prova que os alunos irão realizar durante 8 quintas-feiras). Em seguida a estagiária escreve o sumário da aula anterior. Posto isto, pede aos alunos para realizarem, em grande grupo, os exercícios das páginas 81 e 82 do manual.

	Os alunos vão ao quadro por ordem alfabética fazer as resoluções e caso algum aluno tenha alguma dúvida, esta é esclarecida para a turma inteira.
Avaliação	- Questões orais; - Resolução de exercícios do manual.
Sumário	- Prova de cálculo mental nº 2; - Resolução de exercícios das páginas 81 e 82 do manual.

5.9. Apêndice 9 – Planificação da sessão 5 da fase de intervenção

Data	3 de fevereiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
Conteúdos	Exercícios sobre volumes.
Metas Curriculares	GM6: 8.1. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	- Manual
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A aula é iniciada com a estagiária escrevendo o sumário da aula anterior. Esta aula será disponibilizada para a realização de exercícios um pouco mais complexos sobre volume. A estagiária inicia concluindo a resolução do exercício 3 da página 82 do manual (realizado na aula anterior).

	<p>Depois, a resolução do exercício 4 da página 82 será realizada pela estagiária, mas sempre com as sugestões dos alunos.</p> <p>Por fim, pede aos alunos para realizarem o exercício 5 da página 83 do manual.</p> <p>Caso não haja tempo de concluir, este último exercício será para trabalho de casa.</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none">- Questões orais;- Resolução de exercícios do manual.
Sumário	<ul style="list-style-type: none">- Resolução de exercícios das páginas 82 e 83 do manual.

5.10. Apêndice 10 – Planificação da sessão 6 da fase de intervenção

Data	4 de fevereiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos e cilindros) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
Conteúdos	Volume do prisma e volume do cilindro.
Metas Curriculares	GM6: 7.4, 7.5, 7.6 e 8.1. - Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida do volume de um prisma triangular reto (em unidades cúbicas) é igual ao produto da medida da área da base (em unidades quadradas) pela medida da altura. - Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida do volume de um prisma reto (em unidades cúbicas) é igual ao produto da medida da área da base (em unidades quadradas) pela medida da altura, considerando uma decomposição em prismas triangulares. - Reconhecer, fixada uma unidade de comprimento, que a medida do volume de um cilindro reto (em unidades cúbicas) é igual ao produto da medida da área da base (em unidades quadradas) pela medida da altura, aproximando-o por prismas regulares. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.

Recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Manual - Paralelepípedo retangular e prisma triangular construído pela estagiária
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	<p>A estagiária inicia a aula escrevendo o sumário da aula anterior.</p> <p>Em seguida, corrige o exercício 5 e realiza, juntamente com a turma, o exercício 6, ambos da página 83 do manual.</p> <p>Posto isto, a estagiária irá introduzir a fórmula do volume de um prisma triangular. Para isto, recorre a um material de esferovite construído pela própria.</p> <p>O material são dois prismas triangulares que juntos formam um paralelepípedo retangular.</p> <p>Primeiro, a estagiária relembra a fórmula do volume do paralelepípedo retangular e partir daí pergunta aos alunos se eles sabem como seria a fórmula se dividíssemos o paralelepípedo retangular ao meio, formando assim dois prismas triangulares.</p> <p>E escreve ambas as fórmulas no quadro.</p> <p>Em seguida, pede aos alunos para realizarem os exercícios da página 85 do manual.</p> <p>Na segunda parte da aula, a estagiária inicia introduzindo a fórmula do volume do cilindro, a partir da fórmula do volume do prisma.</p> <p>Por fim, solicita aos alunos a realização dos exercícios da página 86 do manual.</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Questões orais; - Resolução de exercícios do manual.
Sumário (aulas 12 e 13)	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução de exercícios da página 83 do manual – conclusão; - Volume do prisma; - Volume do cilindro; - Resolução de exercícios das páginas 85 e 86 do manual.

5.11. Apêndice 11 – Planificação da sessão 7 da fase de intervenção

Data	6 de fevereiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Calcular perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas. - Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos e cilindros) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
Conteúdos	Resolução de uma ficha de exploração sobre perímetros, áreas e volumes.
Metas Curriculares	GM6: 6.1. e 8.1. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de polígono e de círculos. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Ficha de exploração
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A aula é iniciada com a realização da prova de cálculo mental nº3 (prova que os alunos irão realizar durante 8 quintas-feiras).

	<p>Em seguida a estagiária escreve o sumário da aula anterior.</p> <p>Posto isto, a estagiária irá dividir os alunos em grupos para poderem realizar uma tarefa que terá como duração 3/4 aulas de 50 minutos.</p> <p>A tarefa consiste em duas partes: a primeira é a recolha de medidas de objetos em forma de cubos, paralelepípedos, prismas no interior e exterior da sala de aula. A segunda parte consiste na resolução de exercícios de uma ficha de exploração em que para a realização da mesma será preciso as medidas recolhidas previamente pelos alunos.</p> <p>Cada grupo irá trabalhar ao seu ritmo, ou seja, cada grupo irá medir um objeto à escolha. Mas de forma rotativa, todos irão medir todos os objetos estipulados previamente pela estagiária.</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Questões orais; - Resolução de uma ficha de exploração.
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Prova de cálculo mental nº3; - Recolha de medidas de objetos em forma de cubos, paralelepípedos, prismas no interior e exterior da sala para a realização de uma ficha de exploração.

5.12. Apêndice 12 – Planificação da sessão 8 da fase de intervenção

Data	10 de fevereiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Calcular perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas. - Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos e cilindros) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
Conteúdos	Resolução de uma ficha de exploração sobre perímetros, áreas e volumes.
Metas Curriculares	GM6: 6.1. e 8.1. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de polígono e de círculos. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Ficha de exploração
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A aula inicia com a estagiária escrevendo o sumário da aula anterior.

	<p>Posto isto, os alunos irão continuar a tarefa iniciada na aula anterior (esta tarefa terá como duração 3/4 aulas de 50 minutos).</p> <p>A tarefa consiste em duas partes: a primeira é a recolha de medidas de objetos em forma de cubos, paralelepípedos, prismas no interior e exterior da sala de aula. A segunda parte consiste na resolução de exercícios de uma ficha de exploração em que para a realização da mesma será preciso as medidas recolhidas previamente pelos alunos.</p> <p>Cada grupo irá trabalhar ao seu ritmo, ou seja, cada grupo irá medir um objeto à escolha. Mas de forma rotativa, todos irão medir todos os objetos estipulados previamente pela estagiária.</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Questões orais; - Resolução de uma ficha de exploração.
Sumário	<ul style="list-style-type: none"> - Recolha de medidas de objetos em forma de cubos, paralelepípedos, prismas no interior e exterior da sala para a realização de uma ficha de exploração – continuação.

5.13. Apêndice 13 – Planificação da sessão 9 da fase de intervenção

Data	11 de fevereiro de 2020
Domínio/ tema	Geometria e Medida: - Medida
AE: Objetivos Essenciais	- Calcular perímetros e áreas de figuras planas, incluindo o círculo, recorrendo a fórmulas, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas. - Reconhecer o significado de fórmulas para o cálculo de volumes de sólidos (prismas retos e cilindros) e usá-las na resolução de problemas em contextos matemáticos e não matemáticos. - Conceber e aplicar estratégias na resolução de problemas usando ideias geométricas, em contextos matemáticos e não matemáticos e avaliando a plausibilidade dos resultados.
Conteúdos	Resolução de uma ficha de exploração sobre perímetros, áreas e volumes.
Metas Curriculares	GM6: 6.1. e 8.1. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de perímetros e áreas de polígono e de círculos. - Resolver problemas envolvendo o cálculo de volumes de sólidos.
Descritores do Perfil dos Alunos	Conhecedor/ sabedor/ culto/ informado A: Linguagem e textos; B: Informação e comunicação; C: Raciocínio e resolução de problemas; D: Pensamento crítico e pensamento criativo; G: Bem-estar, saúde e ambiente; I: Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Ficha de exploração
Descrição do ambiente de ensino e de aprendizagem	A estagiária inicia a aula escrevendo o sumário da aula anterior.

	<p>Depois, nos primeiros 50 minutos da aula, os alunos irão concluir a tarefa realizada nas últimas aulas: a ficha de exploração sobre perímetros, áreas e volumes.</p> <p>Em seguida, nos outros 50 minutos de aula, a estagiária irá corrigir utilizando o método da professora cooperante, ou seja, por ordem alfabética, cada aluno vai ao quadro resolver um exercício.</p>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> - Questões orais; - Resolução de uma ficha de exploração.
Sumário (aulas 16 e 17)	<ul style="list-style-type: none"> - Conclusão da realização de uma ficha de exploração sobre perímetros, áreas e volumes.

5.14. Exemplo de respostas de um pré-teste (aluno C)

Tarefa Inicial

6.º ano

Aprendizagens Essenciais: Calcular perímetros e áreas de polígonos, por enquadramento ou por decomposição e composição de figuras planas.

1. A Catarina encontrou um baú de joias no sótão da sua avó.

A Figura 1 mostra uma representação geométrica do baú, composta por metade de um cilindro e por um paralelepípedo.

A representação foi desenhada como se o baú fosse transparente. As dimensões do paralelepípedo são 18 cm, 10 cm e 8 cm.

(Utiliza 3,14 para valor aproximado de π)

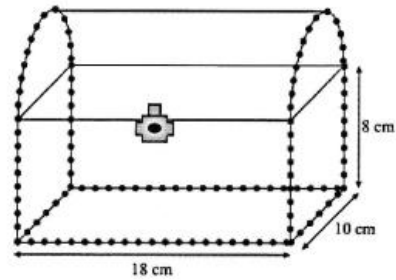


Figura 1

1.1. Calcula o **perímetro** do retângulo da base do baú, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

~~18 cm + 10 cm + 18 cm + 10 cm~~

$$18 \text{ cm} + 18 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 36 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 56 \text{ cm}$$

R: O perímetro do retângulo é ~~56 cm~~ 56 cm.

1.2. Calcula o **perímetro total** dos dois semicírculos, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

Formula:
 $2 \times R \times \pi$

$$\del{10 \text{ cm}} \times \pi =$$

$$= 10 \text{ cm} \times 3,14 =$$

$$= 31,40$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ + 3,14 \\ \hline 6,28 \\ + 31,40 \\ \hline 37,68 \end{array}$$

1.3. A Catarina decidiu decorar o baú com um cordão com bolinhas (figura 1). Calcula o comprimento total do cordão, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

~~Perímetro~~ Perímetro retângulo da base $\rightarrow 56 \text{ cm}$ ✓
 Perímetro dos dois semicírculos $\rightarrow 31,40 \text{ cm}$ ✓
 Perímetro retângulos dos lados $\rightarrow 36 \text{ cm}$ ✗
 $2 \times (8 + 8 + 10) + 10 = 16 + 20 = 36$ ✗
 R: O comprimento total do cordão é $123,40 \text{ cm}$. ✗

56 cm	✓
31,40 cm	✓
+ 36 cm	✓
123,40 cm	✓

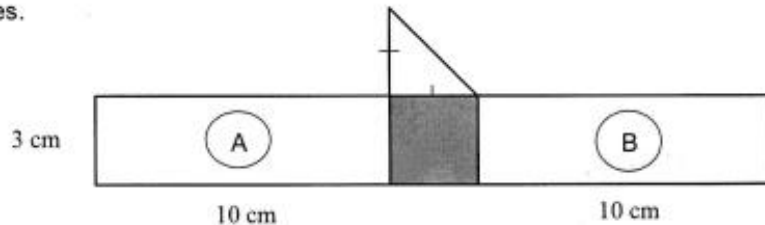
1.4. Calcula o volume do paralelepípedo.

Mostra como chegaste à tua resposta.



Adaptado da Prova Final de Matemática, 2º Ciclo, 2012

2. A figura seguinte é composta por dois retângulos, um quadrado e um triângulo isósceles.



2.1. Calcula a área do retângulo A.

$$10 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 30 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

R: A área do retângulo A é de 30 cm^2 ✓

2.2. Calcula a área do quadrado.

$$3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} = 9 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

R: A área do quadrado é de 9 cm^2 ✓

2.3. Calcula a área do triângulo.



2.4. Determina a área total da figura.

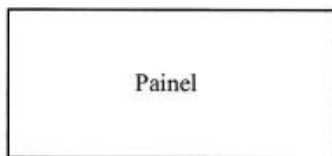
(Caso não tenhas calculado a área do triângulo, admite o valor $4,5 \text{ cm}^2$.)

- A triângulo $\rightarrow 4,5 \text{ cm}^2$ ✓
- A Retângulos $\rightarrow 30 \text{ cm}^2 \times 2$ ✓
- A Quadrado $\rightarrow 9 \text{ cm}^2$ ✓

$$\begin{array}{r}
 4,5 \text{ cm}^2 \\
 30,0 \text{ cm}^2 \\
 30,0 \text{ cm}^2 \\
 + 9,0 \text{ cm}^2 \\
 \hline
 73,5 \text{ cm}^2
 \end{array}$$

Res: A área total da figura é de $73,5 \text{ cm}^2$.

3. A turma do Tomás fez um painel retangular com 165 cm de comprimento e 75 cm de largura. Na construção desse painel, foram utilizados azulejos quadrados com 15 cm de lado.



1 azulejo

Quantos azulejos foram necessários para construir o painel?

Mostra como chegaste à tua resposta.

$$\begin{array}{l}
 \text{Painel} = 165 \text{ cm} \times 75 \text{ cm} = 12\,375 \text{ cm}^2 \\
 \text{1 azulejo} = 15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 225 \text{ cm}^2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 12\,375 \\
 \div 225 \\
 \hline
 55
 \end{array}$$

Para chegar ao resultado, tinha que dividir a área do Painel pela área do azulejo que daria o resultado de quantos azulejos cabem no Painel.

5.15. Exemplo de respostas de um pós-teste (aluno P)

Questão-Aula nº1

6.º ano

1. Na Figura 1, estão representadas duas figuras geométricas que a Júlia desenhóu: um octógono regular com 2,9 cm de lado e um retângulo com 6,6 cm de comprimento e com 5,1 cm de largura.

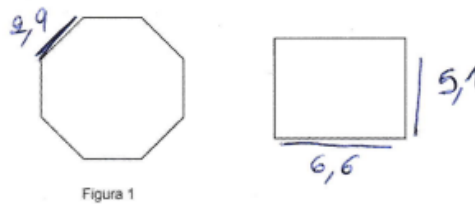


Figura 1

Calcula o comprimento total das linhas que a Júlia desenhóu.
 Apresenta o resultado, em centímetros, arredondado às décimas.
 Não efetues arredondamentos nos cálculos intermédios.
 Mostra como chegaste à tua resposta.

$$\begin{aligned}
 P_{\square} &= l+l+l+l \\
 &= 6,6+6,6+5,1+5,1 \\
 &= 23,40 \text{ em}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\circ} &= 2,9 \times 8 \\
 &= 23,20 \text{ em}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\square} + P_{\circ} &= ? \\
 23,40 + 23,20 &= 46,60 \text{ em}
 \end{aligned}$$

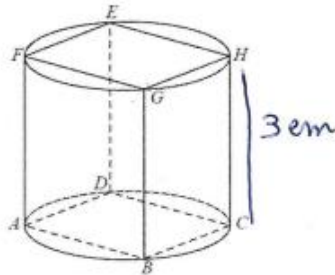
$$46,60 \text{ em} = 46,6 \text{ dm}$$

R.: O comprimento total das linhas é de ~~46,60~~ 46,6 ~~em~~ dm.

Adaptado da Prova Final de Matemática, 2º Ciclo, 2014

2. A figura seguinte é um cilindro ao qual foi retirado um cubo [ABCDEFGH]. Este cubo está inscrito no cilindro e tem 3cm de aresta e o cilindro tem 4,243cm de diâmetro.

(Utiliza 3,14 para valor aproximado de π)



(Obs. a figura não está desenhada à escala)

2.1. Calcula a área lateral externa da figura, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

$$\begin{aligned} A_{\square} &= e \times l \\ &= 13,32 \times 3 \\ &= 39,96 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_0 &= \pi \times d \\ &= 3,14 \times 4,243 \\ &= 13,32 \text{ cm} \end{aligned}$$

R.: A área lateral externa da figura é de 39,96 cm².

2.2. Calcula a área da base da figura, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

$$\begin{aligned} A_0 &= (\pi \times r^2) \\ &= 3,14 \times 2,12^2 \\ &= 14,11 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r &= d : 2 \\ &= 4,243 : 2 \\ &= 2,12 \end{aligned}$$

R.: A área da base é de 14,11 cm².

2.3. Decidiu-se pintar a figura. Calcula a **área total** da superfície pintada, em centímetros.

Mostra como chegaste à tua resposta.

(não consideres a parte interior da figura)

$$\begin{aligned} A_0 &= \pi \times r^2 \\ &= 3,14 \times 2,1^2 \\ &= 14,11 \text{ em}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{\square} &= e \times l \\ &= 13,32 \times 3 \\ &= 39,96 \text{ em}^2 \end{aligned}$$

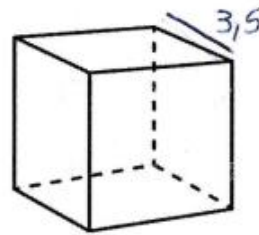
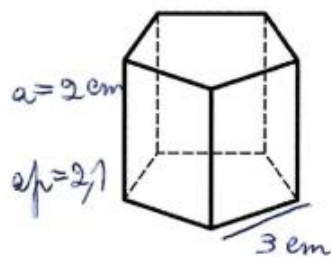
$$\begin{aligned} A_{\text{total}} &= A_0 \times 2 + A_{\square} = ? \\ &= 14,11 \text{ em}^2 \times 2 + 39,96 \text{ em}^2 = 68,18 \text{ em}^2. \end{aligned}$$

R.: A área total é de 68,18 em².

3. O Miguel construiu um prisma pentagonal regular com 2cm de altura, em que o lado do polígono da base mede 3cm e o apótema do polígono da base é 2,1cm.

O Francisco construi um cubo com 3,5cm de aresta.

Na Figura 2, estão representados os sólidos construídos pelo Miguel e pelo Francisco.



(Obs. as figuras não estão desenhadas à escala)

Indica qual dos sólidos ocupa um maior volume.

Apresenta o resultado em centímetros cúbicos.

Mostra como chegaste à tua resposta.

$$\begin{aligned} V_{\text{pentagonal}} &= A_b \times a \\ &= \frac{P}{2} \times a_p \times a \\ &= \frac{15}{2} \times 2,1 \times 2 \\ &= 31,50 \text{ em}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{cubo}} &= a \times a \times a = a^3 \\ &= 3,5 \times 3,5 \times 3,5 = 3,5^3 \\ &= 42,88 \text{ em}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= 3 \times 5 \\ &= 15 \end{aligned}$$

R.: O sólido que ocupa maior volume é o cubo.

