



Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e  
de História e Geografia de Portugal no 2º Ciclo do Ensino Básico

# Idoneidade Didática de uma intervenção educativa de Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico

*Relatório de estágio apresentado à Escola Superior de Educação  
de Paula Frassinetti para obtenção de grau de Mestre em Ensino do 1º  
Ciclo do Ensino Básico e de Português e de História e Geografia de Portugal no  
2º Ciclo do Ensino Básico*

Joana Filipa Pereira Costa  
Orientação: Doutora Isabel Cláudia Nogueira

Porto 2018

*A chave é sonhar.  
E ter coragem. Ter a (...) coragem de ir contra o que assusta. Ter a (...) coragem de ir  
contra o que toda a gente pensa que é o mais certo. Ter a (...) a coragem de não  
abdicar do que vês, de não tapares o que olhas, de não eliminares o que queres. Ter  
coragem. Sempre coragem.  
A absoluta coragem.  
A chave é sonhar. Sempre sonhar.  
E amar.*

Pedro Chagas Freitas

# DEDICATÓRIA

Apesar de estarmos separadas há 18 anos, sei que estás e sempre estiveste aqui ao meu lado, mesmo quando a vontade era a de desistir.

Serás, eternamente, a estrela mais brilhante do céu.

Este trabalho não é meu, é nosso, avó Maria.

*Os avós nunca morrem, tornam-se invisíveis e dormem para sempre nas profundezas do nosso coração.*

## AGRADECIMENTOS

Estes 5 anos passaram, efetivamente, a voar. Agora é o momento de agradecer a todos aqueles que fizeram parte deste percurso e que nunca me deixaram desamparada.

Aos meus pais, por todo o esforço e por me terem permitido voar amparando sempre as minhas quedas.

À minha orientadora, Doutora Isabel Cláudia Nogueira, serei eternamente fã do seu trabalho.

À minha família, especialmente aos *super sete*, em particular ao Diogo o primo-irmão que protegerei para sempre.

Às minhas melhores amigas, Filipa e Sara, por toda a lealdade e amizade.

Aos meus amigos, que conto pelos dedos das mãos, em particular à Ana Brito e à Carla Brandão.

À Ciliana e à Teresa, que de simples colegas de turma se tornaram amigas.

À Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti e a todos os docentes e funcionários pela experiência inesquecível e maravilhosa.

Aos vinte e dois sorrisos que tanto me ensinaram, nunca vos esquecerei.

## **RESUMO**

O presente relatório de estágio é produto de um percurso de investigação que definiu como principal finalidade caracterizar a adequação didática de um processo de intervenção educativa de Matemática implementado no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Adotando uma abordagem de natureza qualitativa, o estudo empírico realizado sob a forma de estudo de um caso – intervenção educativa para a exploração dos conteúdos matemáticos perímetro e área no 4.º ano de escolaridade – foi sustentado em contributos teóricos disponibilizados pelo modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática (EOS), com particular ênfase no conceito idoneidade didática.

As análises parciais realizadas – aos diferentes momentos que compõem a intervenção educativa e relativamente a cada uma das dimensões associadas à idoneidade didática – permitiram atribuir a este processo de ensino e aprendizagem um grau de idoneidade didática médio-alto.

**PALAVRAS-CHAVE:** idoneidade didática, matemática, 1.º CEB, perímetro, área

## **ABSTRACT**

This internship report is the product of a research that defined as main purpose to characterize the didactic suitability of a Mathematics educational intervention process implemented in the 1stCycle of Primary Education.

Adopting a qualitative approach, the empirical study carried out in the form of a case study - educational intervention for the exploration of perimeter and area mathematical contents in the 4thgrade - was supported by contributions made available by the Onto-semiotic approach (EOS), with particular emphasis on the didactic suitability concept.

The partial analyzes carried out - at the different moments that compose the educational intervention and in relation to each one of the didactic suitability dimensions - allowed to assign a medium-high level of didactic suitability to this mathematics teaching and learning process.

**KEYWORDS:** Didactic suitability, mathematics, primary education, perimeter, area

# ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA EM ESTUDO.....	3
1.1 A Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	3
1.2. A abordagem da grandeza e da medida.....	7
1.3. A abordagem do perímetro e da área no Ensino Básico.....	8
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática.....	11
2.2. Níveis de Análise Didática propostos pelo EOS.....	12
2.2.1. Análise dos tipos de problemas e sistemas de práticas.....	12
2.2.2. Identificação dos objetos e processos matemáticos.....	13
2.2.3. Análise das trajetórias e interações didáticas.....	14
2.2.4. Identificação das normas subjacentes ao processo de ensino.....	14
2.2.5. Valoração da idoneidade didática do processo de ensino.....	15
2.3. Critérios de idoneidade didática.....	15
2.3.1 Contributos da investigação envolvendo a idoneidade didática.....	18
CAPÍTULO 3: ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	21
3.1. Objetivo da investigação.....	21
3.2. Opções metodológicas.....	21
3.3. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados.....	22
3.4. Caracterização dos participantes.....	23
3.5. Cronograma do trabalho desenvolvido.....	25
CAPÍTULO 4: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA.....	26
4.1. Intervenção 1.....	26
4.1.1. Transcrição da intervenção.....	26
4.1.2. Esquema geral do processo de ensino.....	30
4.1.3. Descrição da intervenção educativa.....	30
4.1.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática.....	32
4.2. Intervenção 2.....	36
4.2.1. Transcrição da intervenção.....	36
4.2.2. Esquema geral do processo de ensino.....	40
4.2.3. Descrição da intervenção educativa.....	41
4.2.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática.....	41

4.3. Intervenção 3.....	46
4.3.1. Transcrição da intervenção.....	46
4.3.2. Esquema geral do processo de ensino.....	54
4.3.3. Descrição da intervenção educativa.....	55
4.3.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática.....	56
4.4. Intervenção 4.....	61
4.4.1. Transcrição da intervenção.....	61
4.4.2. Esquema geral do processo de ensino.....	66
4.4.3. Descrição da intervenção educativa.....	67
4.4.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática.....	68
4.5. A idoneidade didática da sequência de ensino e aprendizagem.....	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
ANEXOS.....	84



## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo I: Planificação da Intervenção 1
- Anexo II: Esquema-resumo sobre as medidas de comprimento
- Anexo III: Ficha sobre a conversão de medidas de comprimento
- Anexo IV: Exercícios sobre as medidas de comprimento
- Anexo V: Planificação da Intervenção 2
- Anexo VI: Guião da atividade “À descoberta do perímetro no Colégio”
- Anexo VII: Guião da atividade “O perímetro no geoplano”
- Anexo VIII: Exercícios sobre o perímetro
- Anexo IX: Desafio “Quadrados e mais quadrados”
- Anexo X: Planificação da Intervenção 3
- Anexo XI: Esquema-resumo sobre as medidas de área
- Anexo XII: Ficha sobre a conversão de medidas de área
- Anexo XIII: Exercícios sobre a área
- Anexo XIV: Planificação da Intervenção 4
- Anexo XV: Esquema-resumo sobre as unidades de medida agrárias
- Anexo XVI: Exercícios sobre as unidades de medida agrárias
- Anexo XVII: Tabela do trabalho individual sobre os Distritos de Portugal
- Anexo XVIII: Guião do jogo de tabuleiro
- Anexo XIX: Questões do jogo de tabuleiro

## ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre as medidas de comprimento
- Tabela 2: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre as medidas de comprimento
- Tabela 3: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre as medidas de comprimento
- Tabela 4: Análise da idoneidade afetiva da aula sobre as medidas de comprimento
- Tabela 5: Análise da idoneidade interacional da aula sobre as medidas de comprimento
- Tabela 6: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre as medidas de comprimento
- Tabela 7: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre o perímetro
- Tabela 8: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre o perímetro
- Tabela 9: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre o perímetro
- Tabela 10: Análise da de idoneidade afetiva da aula sobre o perímetro
- Tabela 11: Análise da idoneidade interacional da aula sobre o perímetro
- Tabela 12: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre o perímetro
- Tabela 13: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre a área
- Tabela 14: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre a área
- Tabela 15: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre a área
- Tabela 16: Análise da idoneidade afetiva da aula sobre a área
- Tabela 17: Análise da idoneidade interacional da aula sobre a área
- Tabela 18: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre a área
- Tabela 19: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre as unidades de medida agrárias
- Tabela 20: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre as unidades de medida agrárias
- Tabela 21: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre as unidades de medida agrárias
- Tabela 22: Análise da idoneidade afetiva da aula sobre as unidades de medida agrárias
- Tabela 23: Análise da idoneidade interacional da aula sobre as unidades de medida agrárias
- Tabela 24: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre as unidades de medida agrárias

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Objetos e processos primários  
Figura 2: Critérios da idoneidade didática  
Figura 3: Estrutura geral da aula sobre as medidas de comprimento  
Figura 4: Estrutura geral da aula sobre o perímetro  
Figura 5: Estrutura geral da aula sobre a área  
Figura 6: Estrutura geral da aula sobre as unidades de medida agrárias

## ÍNDICE DE QUADROS

- Quadro 1: Cronograma do processo de investigação  
Quadro 2: Transcrição do processo de estudo – Medidas de Comprimento  
Quadro 3: Transcrição do processo de estudo – Perímetro  
Quadro 4: Transcrição do processo de estudo – Área  
Quadro 5: Transcrição do processo de estudo – Unidades de Medida Agrárias

## SIGLAS E ABREVIATURAS

APM	Associação de Professores de Matemática
CEB	Ciclo do Ensino Básico
DEB	Departamento da Educação Básica
DGE-MEC	Direção Geral da Educação – Ministério da Educação e Ciência
EOS	Modelo Ontossemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática
ME	Ministério da Educação
MEC	Ministério da Educação e da Ciência
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematic</i>

# INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio – produzido no âmbito das unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal do 2.º Ciclo do Ensino Básico da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, nos anos letivos 2016/2017 e 2017/2018 – é produto de um percurso de investigação que definiu como principal finalidade caracterizar a adequação didática de um processo de intervenção educativa de Matemática implementado com uma turma de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico.

Para a sua concretização, estabeleceu-se o modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática (EOS) como marco teórico de referência, mobilizando-se alguns dos contributos por ele disponibilizados, com particular ênfase no constructo da idoneidade didática.

Adotando uma abordagem de natureza qualitativa, o estudo empírico foi realizado sob a forma de estudo de um caso – intervenção educativa concebida e implementada pela sua autora para a exploração dos conteúdos perímetro e área, integrados no domínio matemático Medida.

Este documento é reflexo do trabalho desenvolvido ao longo do percurso investigativo e encontra-se organizado em quatro capítulos.

O Capítulo 1 explana a problemática em estudo: inicia-se com um enquadramento genérico sobre a abordagem da Matemática no 1.º CEB, seguindo-se uma especificação mais detalhada de aspetos inerentes às explorações dos conceitos de grandeza e de medida, incluindo as orientações normativas de referência nacional e internacional para este ciclo de escolaridade. Termina-se este capítulo com uma breve descrição de especificidades da exploração dos conceitos de perímetro e de área no Ensino Básico.

No Capítulo 2 expõe-se o marco teórico que sustenta o trabalho de investigação – o modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática (EOS). Num primeiro momento detalham-se as bases teóricas propostas por este modelo para a descrição, análise e compreensão de processos de aprendizagem e de ensino da Matemática. Numa segunda fase são identificados e descritos os níveis de análise didática propostos pelo EOS, procedendo-se num terceiro momento à descrição detalhada dos critérios de idoneidade didática por ele definidos. Finaliza-se o capítulo com a apresentação de

contributos da investigação produzida no âmbito da aplicação da idoneidade didática em Educação Matemática.

No Capítulo 3 descrevem-se as opções metodológicas que sustentaram a componente empírica deste processo investigativo. Numa primeira parte explicita-se o objetivo norteador deste estudo, caracterizando-se a sua natureza metodológica, elencam-se as técnicas e os instrumentos adotados para a recolha de dados e caracterizam-se os seus intervenientes. Encerra-se este capítulo com a apresentação do cronograma que espelha a evolução do trabalho desenvolvido.

No Capítulo 4 procede-se à descrição e análise da intervenção educativa. Para cada um dos 4 momentos dessa intervenção, inclui-se a sua transcrição e um esquema geral da estrutura da aula implementada; após a descrição da intervenção educativa, apresenta-se o resultado da aplicação dos critérios de idoneidade didática a esse momento. Termina-se este capítulo com a análise e caracterização da idoneidade didática da sequência didática concretizada.

No último capítulo são sumarizadas as conclusões da investigação e refletidas implicações decorrentes da sua realização.

# **CAPÍTULO 1: PROBLEMÁTICA EM ESTUDO**

Neste capítulo procede-se ao enquadramento da problemática que se elegeu para este estudo.

Em primeiro lugar apresenta-se uma breve contextualização da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico; depois de uma especificação de aspetos inerentes às explorações dos conceitos de grandeza e de medida, incluindo as orientações normativas de referência nacional e internacional para este ciclo de escolaridade, conclui-se este capítulo com uma breve descrição de especificidades relacionadas com a exploração dos conceitos matemáticos de perímetro e de área.

## **1.1. A Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico**

Os programas do Ensino Básico privilegiam a realização “de experiências de aprendizagem ativas, significativas e diversificadas e integradas e socializadoras” (ME-DEB, 2001, p. 29). Neste sentido, e de acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo, o Ensino Básico segue dois grandes objetivos gerais: “1- Criar condições que permitam o desenvolvimento da personalidade de forma global e harmoniosa; 2- Proporcionar e promover a aquisição de conhecimentos.” (Decreto-Lei n.º 286/89)

Neste sentido e segundo os currículos de Matemática, nos primeiros anos as crianças devem ser orientadas para os conceitos, privilegiando assim a construção de significados a partir de situações reais e significativas que permitam a emergência das abstrações matemáticas e envolvendo-as de forma ativa nessa aprendizagem. É importante, assim, que as atividades propostas aos alunos sejam originárias do seu quotidiano e dos seus interesses, de forma a que as aprendizagens significativas sejam favorecidas.

Como um ponto de partida para a construção de novos conhecimentos, estas atividades permitem que estes se apercebam da sua importância. Nesta perspetiva, o docente assume um papel crucial no desenvolvimento de competências matemáticas, do gosto pela Matemática e do gosto pela aprendizagem e, para que tal se concretize, “o professor tem de ter ele próprio interesse e motivação para aprender novas coisas acerca desta ciência e dos constantes desenvolvimentos na Didáctica da Matemática.” (Ponte & Serrazina, 2000, p.17).

O Currículo Nacional do Ensino Básico- Competências Essenciais menciona que “ser matematicamente competente envolve hoje, de forma integrada, um conjunto de atitudes,

de capacidades e de conhecimentos relativos à matemática” (ME-DEB, 2001, p.57): significa isto que durante a Educação Básica todos os alunos devem ter oportunidades de desenvolver atitudes, capacidades e conhecimentos matemáticos. Portanto, o desenvolvimento do currículo de matemática deve ser entendido pelos docentes como um contributo, assim como as outras áreas curriculares, para a promoção das competências gerais do ensino básico.

Estas competências matemáticas serão concretizáveis com sucesso na medida em que forem proporcionadas aos alunos experiências significativas. Para tal, o professor do Ensino Básico tem de encarar o ensino desta disciplina numa perspetiva multifacetada:

“a Matemática para todos não deve identificar-se com o ensino de um certo número de conteúdos matemáticos específicos, mas sim com a promoção de uma educação em matemática, sobre a matemática e através da matemática, contribuindo para a formação geral do aluno.” (ME-DEB, 2001, p.59).

Esta Matemática vai muito para além da memorização, pelo que ensinar matemática é saber educar para que o aluno seja crítico perante os problemas que vai enfrentar no dia a dia, para que os consiga ultrapassar, encontrando as estratégias certas que a levarão de forma livre às soluções. Fazer Matemática é mais do que encontrar a solução, é ter a capacidade para reagir, acreditar e procurar as soluções.

No processo de ensino-aprendizagem quer na área da Matemática, quer nas restantes áreas curriculares, “o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem” (Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003, p.23), ou seja, é importante que os alunos explorem, manipulem e experimentem, que estejam verdadeiramente envolvidos nas tarefas. De acordo com Zuckerman (2003) esta prática educativa vai contrariar a atitude passiva a que os alunos são tantas vezes sujeitos, fornecendo-lhes instrumentos que lhes proporcionem uma atitude crítica e conseqüentemente ativa.

Um aspeto a que se torna fundamental atender é o ambiente da sala de aula. É de extrema pertinência que este espaço transmita segurança e conforto aos alunos, para que se sintam confiantes e seguros o suficiente para correr riscos, sem medo de falhar. Neste sentido, Ponte e Serrazina aludem que

“o ambiente de aprendizagem é caracterizado pelo maior ou menos envolvimento dos alunos no trabalho e pela rigidez ou informalidade nas relações entre eles e o professor. O ambiente de aprendizagem depende das tarefas propostas, do tipo de comunicação e negociação de significados (...) e ainda da cultura da sala de aula e do modo de trabalho dos alunos.” (2000, p. 124).

O papel do professor torna-se fulcral neste processo para que os alunos se envolvam nas ideias e tenham vontade de explorar, investigar, resolver, justificar, representar, formular, descobrir, construir, verificar, prever, pensar e explicar. O Perfil Específico de Desempenho Profissional do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico enuncia que este profissional “promove nos alunos a aprendizagem de conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1º ciclo”. (Decreto-Lei n.º 241/2001) Por outro lado, o professor tem um papel dominante na estruturação do discurso, e em geral no processo comunicativo. A importância da comunicação tem vindo a ser reconhecida ao longo dos tempos, tendo o professor um papel fundamental no estabelecimento desta comunicação. Stein (2001) refere que é necessário que o docente estimule o interesse nos alunos, com o objetivo de enriquecer as interações estabelecidas. No que diz respeito à Matemática, a comunicação tem vindo a afirmar-se como um dos eixos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem: o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) refere a importância do aluno “comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem escrita e oral, não ambígua e adequada à situação” (p.57).

Nesta lógica, e no que respeita à Matemática, é expectável que, de acordo com o Perfil Específico de Desempenho Profissional do Professor do 1º Ciclo do Ensino Básico, este professor:

- a) Promove nos alunos o gosto pela matemática, propiciando a articulação entre a matemática e a vida real e incentivando-os a resolver problemas e a explicitar os processos de raciocínio;
- b) Implica os alunos na construção do seu próprio conhecimento matemático, mobilizando conhecimentos relativos ao modo como as crianças aprendem matemática e aos contextos em que ocorrem essas aprendizagens;
- c) Promove nos alunos a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos processos matemáticos implicados no currículo do 1.º ciclo, designadamente na compreensão e representação dos números e das operações aritméticas, na compreensão do processo de medição e dos sistemas de medida, no conhecimento de formas geométricas simples, na recolha e organização de dados e na identificação de padrões e regularidades;
- d) Desenvolve nos alunos a capacidade de identificar, definir e discutir conceitos e procedimentos, bem como de aprofundar a compreensão de conexões entre eles e entre a matemática e as outras áreas curriculares;
- e) Proporciona oportunidades para que os alunos realizem actividades de investigação em matemática, utilizando diversos materiais e tecnologias e desenvolvendo nos educandos a autoconfiança na sua capacidade de trabalhar com a matemática. (Decreto-Lei n.º 241/2001)



Por outro lado, o Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais menciona as competências que um aluno, ao longo do percurso da educação básica, deve desenvolver:

- A predisposição para raciocinar matematicamente, isto é, para explorar situações problemáticas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações, pensar de maneira lógica;
- O gosto e a confiança pessoal em realizar actividades intelectuais que envolvem raciocínio matemático e a concepção de que a validade de uma afirmação está relacionada com a consistência da argumentação lógica, e não com alguma autoridade exterior;
- A aptidão para discutir com outros e comunicar descobertas e ideias matemáticas através do uso de uma linguagem, escrita e oral, não ambígua e adequada à situação;
- A compreensão das noções de conjectura, teorema e demonstração, assim como das consequências do uso de diferentes definições;
- A predisposição para procurar entender a estrutura de um problema e a aptidão para desenvolver processos de resolução, assim como para analisar os erros cometidos e ensaiar estratégias alternativas;
- A aptidão para decidir sobre a razoabilidade de um resultado e de usar, consoante os casos, o cálculo mental, os algoritmos de papel e lápis ou os instrumentos tecnológicos;
- A tendência para procurar ver e apreciar a estrutura abstracta que está presente numa situação, seja ela relativa a problemas do dia-a-dia, à natureza ou à arte, envolva ela elementos numéricos, geométricos ou ambos;
- A tendência para usar a matemática, em combinação com outros saberes, na compreensão de situações da realidade, bem como o sentido crítico relativamente à utilização de procedimentos e resultados matemáticos. (MEDB, 2001, p.57)

Para o ensino desta área curricular, o Programa para a Matemática do Ensino Básico consigna três grandes finalidades: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. (Bívar, Grosso, Oliveira & Timóteo, 2013, p.2)

No que diz respeito aos objetivos definidos para o 1.º Ciclo, “neste ciclo referem-se quatro desempenhos: (1) identificar/designar; (2) entender; (3) reconhecer e (4) saber.” (Bívar *et al*, 2013, p.3) e, relativamente aos conteúdos, são especificados três domínios: Números e Operações (NO), Geometria e Medida (GM) e Organização e Tratamento de Dados (OTD).

## **1.2. A abordagem da grandeza e da medida**

De acordo com os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (2007) os programas de ensino devem contribuir para que todos os alunos, desde o pré-escolar até ao 12.º ano, explorem e apliquem técnicas, ferramentas e fórmulas adequadas para determinadas medidas. Assim, e ao longo da sua experiência escolar, os alunos devem explorar o conceito de medida através de um conjunto de experiências que lhes permitam no final de um ciclo compreender o processo de medida, compreender o conceito de área e fazer medições.

Segundo os Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NCTM, 2007) medir é visto como a atribuição de um valor numérico a um determinado atributo mensurável de um objeto. Na perspectiva de Ponte & Serrazina “medir é uma síntese das operações de mudar de posição e de subdividir.” (2000, p.194). No decorrer do percurso escolar espera-se que os alunos compreendam e usem diversos processos de medição e “a aquisição do conceito de grandeza pode ser facilitada se os alunos realizarem muitas atividades e ordenação e classificação” (Ponte & Serrazina, 2000, p.191).

A relevância deste tema é reforçada pelo NCTM (2007), atendendo a que, no quotidiano das crianças, a Medida estará presente em diversas situações reais, pelo que será uma mais valia o conhecimento e a aplicação das suas ferramentas. Ponte & Serrazina frisam também que a “a sua inclusão justifica-se pois tanto na vida do dia-a-dia como em muitas profissões é importante realizar medições e ser capaz de manipular instrumentos de medida.” (2000, p.187), acrescentando ainda que “na vida do dia a dia as pessoas pesam-se, medem comprimentos de fios para diversos fins, marcam espaços nos quintais para fazerem plantações, etc. Pode dizer-se que medir constitui diferentes coisas para diferentes pessoas e profissões.” (2000, p.191).

Relativamente ao 1.º Ciclo do Ensino Básico e conforme o NCTM (2007) é previsto que no final deste ciclo os alunos atinjam uma boa compreensão sobre o papel que as unidades desempenham nas medições. É esperado que os alunos consigam estabelecer imagens mentais ou pontos de referência das unidades mais comuns do sistema para que consigam avaliar e comparar dimensões. O mesmo documento dá ênfase à importância que a medida possui neste ciclo de estudos, nomeadamente ao nível da intra-matemática e da inter-matemática: “Nestes anos de escolaridade, a medida ajuda a estabelecer conexões entre ideias de diferentes áreas da matemática e entre a matemática e outras disciplinas.” (NCTM, 2007, p.199).

O Currículo Nacional do Ensino Básico - Competências Essenciais para o 1.º Ciclo do Ensino Básico alude as competências essenciais a desenvolver através das explorações matemáticas; as atividades relacionadas com a abordagem de grandezas e medidas deverão privilegiar “a compreensão do processo de medição e a aptidão para fazer medições e estimativas em situações diversas do quotidiano utilizando instrumentos apropriados” (ME-DEB, 2001, p.63).

Durante a realização das atividades relacionadas com a medição, o aluno deve ser capaz de, autonomamente, selecionar os instrumentos de medida em função da grandeza. Assim, é de extrema pertinência referir a importância que os materiais manipuláveis possuem no estudo da grandeza e medida. Citados por Matos & Serrazina, vários investigadores (Bruner, 1960; Dienes, 1970; Reys, 1974) afirmam que “ambientes onde se faça uso de materiais manipuláveis favorecem aquela aprendizagem e desenvolvem nos alunos uma atitude mais positiva” (1996, p. 193). Para que o uso destes materiais manipuláveis seja eficaz e beneficie o processo de ensino-aprendizagem é importante que o professor, como mediador deste processo, esclareça e aborde as questões relacionadas com a precisão e o rigor da medida e, que os alunos compreendam que

“a medida de uma dada grandeza pode ser mais ou menos rigorosa mas é sempre uma medida aproximada. Quando medimos comprimento, massa, volume, etc, o rigor da medida pode ser maior ou menor, dependendo do nível da precisão do instrumento utilizado” (Ponte & Serrazina, 2000, p.195).

Assim, é perceptível que, a par da importância atribuída às atividades exploratórias da abordagem dos conceitos de Geometria e Medida, é clara a importância da relação entre os conceitos e a importância das experiências de aprendizagem que os alunos vivenciam, que deverão ser sustentadas por exemplificações do seu quotidiano. Para o sucesso da aprendizagem destes conteúdos e de tudo o que a eles está subjacente, uma planificação cuidada dos exercícios/atividades a serem propostos para a sua aprendizagem é essencial.

### **1.3. A abordagem do perímetro e da área no Ensino Básico**

Segundo Quevedo define-se perímetro “como a linha fechada que delimita uma área, e dando a opção do comprimento dessa linha para uma das definições, sendo necessário entender a grandeza comprimento para calcular o perímetro de uma determinada figura” (2010, p.4).

De acordo com a proposta de Ponte & Serrazina “o conceito de área corresponde à cobertura de uma superfície com uma unidade repetida, de forma a pavimentar essa superfície” (2000, p. 1996). Kara, Cullen, Eames & Cullen (2011) referem que “the importance of area measurement is evident in both daily life and school mathematics” (2011, p.2), mencionando ainda que à medida que os alunos estudam a medição da área desenvolvem estruturas mentais sobre os espaços e objetos que estão ao seu redor, o que proporciona o desenvolvimento do seu raciocínio matemático.

De acordo com Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico, o conceito de área deve surgir no 1.º ano de escolaridade com o estudo de “Figura equidecomponíveis e figuras equivalentes” (Bívar *et al*, 2013, p.7) e o conceito perímetro no 2º ano de escolaridade, com o tópico ‘Perímetro de um polígono’, mas ao longo de todo o programa do 1.º Ciclo estes conceitos vão surgindo.

No que respeita ao 4.º ano de escolaridade, o objetivo principal proposto é “medir comprimentos e áreas” (Bívar *et al*, 2013, p.26). Elencam-se de seguida os descritores de desempenho que a ele se encontram definidos:

- Reconhecer que a área de um quadrado com um decímetro de lado (decímetro quadrado) é igual à centésima parte do metro quadrado e relacionar as diferentes unidades de área do sistema métrico.
  - Reconhecer as correspondências entre as unidades de medida de área do sistema métrico e as unidades de medida agrárias.
  - Medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões.
  - Calcular numa dada unidade do sistema métrico a área de um retângulo cuja medida dos lados possa ser expressa, numa subunidade, por números naturais.
- (Bívar *et al*, 2013, p.26)

Os conceitos de área e perímetro estão intimamente relacionados; esta relação, no entanto, possibilita, na prática, a existência de conflitos por parte dos alunos quando os confundem sempre que são confrontados com atividades que exigem a sua medição. Eames (2014) cita um estudo sobre o pensamento das crianças sobre a medição de área realizado por Outhred & Mitchelmore (2000), que observaram que uma boa compreensão da medição do comprimento é importante para a medição de área, pelo que parece fundamental que estes conceitos sejam trabalhados associadamente.

Neste sentido, o NCTM (2007) refere que a construção de conhecimento de carácter procedimental sobre Medida deverá acontecer através da realização de atividades que possibilitem aos alunos, um desenvolvimento de estratégias para o cálculo de perímetros

e áreas e o desenvolvimento da capacidade de seleção de unidades e utensílios necessários para a sua medição.

Para que estas aprendizagens se tornem significativas é essencial que as opções didáticas do professor sejam adequadas, contrariando a ideia veiculada por Facco quando escreve que “as escolhas didáticas dos professores quando ensinam perímetro, área e medida de área, parecem não favorecer a aproximação dos conceitos e das habilidades geométricas para o aprendizado desses conteúdos” (2003, p.32).

## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

No presente capítulo serão apresentados os pressupostos teóricos que sustentam o presente trabalho de investigação.

Iniciaremos com uma descrição geral do modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática (EOS); num segundo momento serão descritos os níveis de análise didática proposto pelo EOS e posteriormente serão detalhados os critérios da idoneidade didática por ele definidos. A menção a alguns trabalhos investigativos elaborados nos últimos anos sobre a idoneidade didática conclui este capítulo.

### **2.1 Modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática**

Incorporando uma perspectiva antropológica (considerando a Matemática um produto de construção social realizada em diferentes instituições), o modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática (EOS) é uma elaboração teórica desenvolvida em Didática da Matemática há mais de duas décadas e tem como objetivo primordial esclarecer os fenómenos que ocorrem nos processos de ensino-aprendizagem da Matemática. (Godino, 2011)

O EOS não tem como objetivo principal fornecer formas de atuação para cada umas das circunstâncias, mas sim propor “principios y criterios generales basados em resultados contrastados por la investigación para los cuales existe consenso em la comunidad científica correspondiente.” (Godino, 2011, p.4).

Para o EOS, o ensino da Matemática é como uma prática multidimensional: um conteúdo matemático só poderá ser compreendido se existir relação de concordância de significados entre professor, alunos e o próprio conteúdo. Uma vez que a forma de estar dos alunos em relação a um conteúdo está dependente do trabalho realizado pelo docente no processo de ensino-aprendizagem, o EOS subscreve igualmente uma perspectiva semiótica, focando-se na linguagem, nos processos de comunicação e de interpretação, e na diversidade de objetos linguísticos utilizados nas práticas matemáticas.

Para o EOS, e retomando a perspectiva de Nogueira, são consideradas “práticas matemáticas as manifestações ou ações realizadas no âmbito da resolução de problemas matemáticos, na comunicação das suas soluções, na avaliação dessas soluções e na sua generalização a outros contextos e problemas.” (2015, p.39). Na descrição e/ou análise

de um processo de ensino, será possível aferir se o objetivo principal da prática passou pela resolução de problemas, pela produção de justificações que validem o conjunto de ações realizadas na componente comunicativa ou se está focada na construção das definições de conceitos, por exemplo (D'Amore, Font & Godino, 2007).

Na perspectiva de Godino (2011), a finalidade deste modelo é articular diferentes pontos de vista e noções teóricas sobre o conhecimento matemático, o seu ensino e a sua aprendizagem, tendo em conta diversos níveis de análise didática.

## **2.2 Níveis de Análise Didática propostos pelo EOS**

Tendo em consideração o número considerável de trabalhos de investigação sobre a temática em estudo – de que Godino, Contreras & Font (2006), Godino (2009), D'Amore, Font & Godino (2007) e Font, Planas & Godino (2010) são exemplos –, explicitaremos os diferentes níveis de análise didática para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática disponibilizados pelo EOS; estes níveis de análise proporcionam o desenvolvimento de uma análise completa que permita descrever, explicar e avaliar estes processos (Font, Planas & Godino 2010).

São propostos cinco níveis de análise didática para processos de ensino e aprendizagem: 1) análise dos tipos de problemas e sistemas de práticas; 2) identificação dos objetos e processos matemáticos; 3) análise das trajetórias e interações didáticas; 4) identificação das normas subjacentes à sua realização e 5) valorização da sua idoneidade ou adequação didática.

### **2.2.1. Análise dos tipos de problemas e sistemas de práticas**

Este primeiro nível de análise pretende estudar as práticas matemáticas realizadas no processo de estudo (D'Amore, Font & Godino, 2007). A aplicação deste nível leva à descrição das sequências matemáticas, permitindo identificar três tipologias de práticas: as operativas (ações realizadas por alguém para a resolução de problemas matemáticos), as discursivas (que visam a comunicação e validação de soluções) e as práticas normativas (que permitem a generalização a outros problemas): as práticas matemáticas, assim, poderão ser entendidas “como um conjunto de ações em que poderá prevalecer umas destas tipologias” (Nogueira, 2015, p.39), pelo que será possível entender qual a

principal finalidade de uma prática: se a resolução de situações-problemas, se a formação de justificações que validem as soluções ou se a construção de definições de conceitos (Font, Planas e Godino 2010).

### **2.2.2. Identificação dos objetos e processos matemáticos**

A finalidade deste segundo nível é descrever a complexidade das práticas matemáticas tendo em consideração a diversidade de objetos e processos matemáticos que nelas estão presentes (Font, Planas & Godino 2010). A partir das situações-problemas presentes e/ou na origem do processo de ensino e aprendizagem, serão cinco as classes de objetos matemáticos definidos pelo EOS.

O conceito de *objeto matemático*, que de acordo com Godino (2002), é designado de tudo o que é indicado, assinalado ou nomeado quando se constrói, comunica ou aprende matemática. São exemplos os elementos linguísticos, concetuais, de caráter procedimental, elementos proposicionais e de caráter argumentativo. D'Amore & Godino (2007, p.196) referem que os objetos matemáticos e o seu significado dependem não só dos problemas que são confrontados em Matemática, mas também dos processos da sua resolução; em suma, dependem da prática humana. Estes autores exemplificam estes tipos da seguinte forma:

- Lenguaje (términos, expresiones, notaciones o gráficos) en sus diversos registros (escrito, oral, gestual, entre otros).
- Situaciones (problemas, aplicaciones extra-matemática, ejercicios).
- Procedimientos (operaciones, algoritmos, técnicas de cálculo, procedimientos).
- Conceptos (que son introducidos mediante definiciones o descripciones, como recta, punto, número, media o función).
- Propiedad o atributo de los objetos (como los enunciados sobre conceptos).
- Argumentos (por ejemplo, los que se usan para validar o explicar los enunciados por deducción o de otro tipo). (2007, p.209).

Todos estes objetos matemáticos estão associados a cinco processos matemáticos: a comunicação, a definição, a enunciação, a argumentação e a algoritmização.

Na figura seguinte estão representados e relacionados os objetos e os processos matemáticos supramencionados.



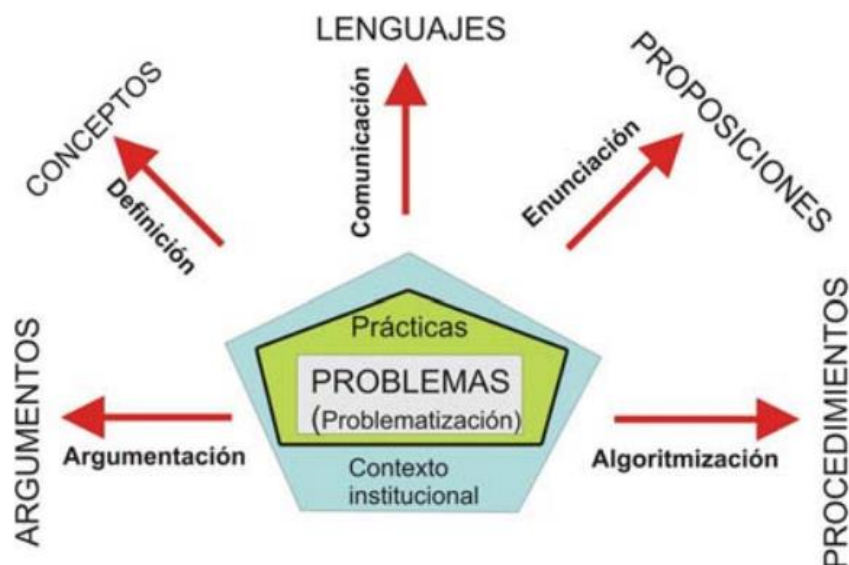


Figura 1: Objetos e processos primários (Fonte: Godino, Font e Wilhelmi, 2007)

### 2.2.3. Análise das trajetórias e interações didáticas

Dada a grande diversidade de interações ocorridas, de acordo com Font, Planas & Godino (2010) este nível de análise pretende identificar as interações didáticas de um processo de ensino e aprendizagem, permitindo identificar com facilidade eventuais conflitos semióticos aí ocorridos.

No EOS, considera-se “conflicto semiótico cualquier disparidade entre los significados atribuídos a una expresión por dos sujetos, personas o instituciones” (Font, Planas & Godino, 2010, p.11).

Podemos distinguir três tipos de conflitos semióticos: conflito semiótico do tipo cognitivo (quando a disparidade ocorre entre práticas do mesmo sujeito), conflito semiótico do tipo epistémico (quando a divergência surge entre instituições diferentes) e conflito semiótico do tipo interacional (quando resulta da interação de dois sujeitos diferentes).

### 2.2.4. Identificação das normas subjacentes ao processo de ensino

Este quarto nível de análise didática pretende estudar as normas e meta-normas que apoiam e condicionam os processos de ensino e aprendizagem, tendo em consideração os fenómenos sociais que ocorrem nesses momentos de formação matemática (D’Amore, Font & Godino, 2007).

Segundo Font, Planas & Godino (2010), existem diferentes critérios de classificação das normas, nomeadamente:

- de acordo com o momento em que intervêm (desenho curricular, planeamento, implementação e avaliação)
- tendo em consideração o aspeto do processo de ensino a que se referem (epistémica, cognitiva, interacional, mediacional...)
- de acordo com a sua origem (disciplina, escola, sala de aula, sociedade ...),
- dependendo do tipo e grau de imposição (social e disciplinar).

Para D'Amore, Font & Godino, “las normas sociales en el seno de la clase son convenciones que describen cómo comunicarse unos con otros, así como las obligaciones que describen cómo reaccionar socialmente ante un error o una indicación” (2007, p.52). Estas normas sociais regulam o funcionamento das atividades assim como explicam, justificam e validam as soluções apresentadas pelos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

### **2.2.5. Valoração da idoneidade didática do processo de ensino**

O conceito de **Idoneidade Didática** ou Adequação Didática é definido pelo EOS como uma ferramenta que permite passar de uma didática descritiva-explicativa a uma didática normativa, ou seja, a uma didática que é voltada para uma intervenção eficaz na sala de aula (Godino, 2011).

Este conceito é apresentado como um critério sistémico que tem como objetivo primordial a avaliação da adequabilidade ou pertinência de um processo de ensino e aprendizagem da Matemática, podendo ser entendido como uma regra de correção cujo objetivo passa por estabelecer como esse processo deverá ser concretizado.

## **2.3 Critérios de idoneidade didática**

O “(...) principal indicador empírico puede ser la adaptación entre los significados personales logrados por les estudiantes y los significados institucionales pretendidos/implementados.” (Godino, Bencomo, Fonte & Wilhelmi, 2006, p.5).

É possível definir seis critérios ou princípios de idoneidade orientadores dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, que permitam avaliar a sua implementação: idoneidade epistémica, idoneidade cognitiva, idoneidade interacional, idoneidade mediacional, idoneidade afetiva e idoneidade ecológica.

Na Figura 2 está representada esquematicamente a organização deste nível de análise.

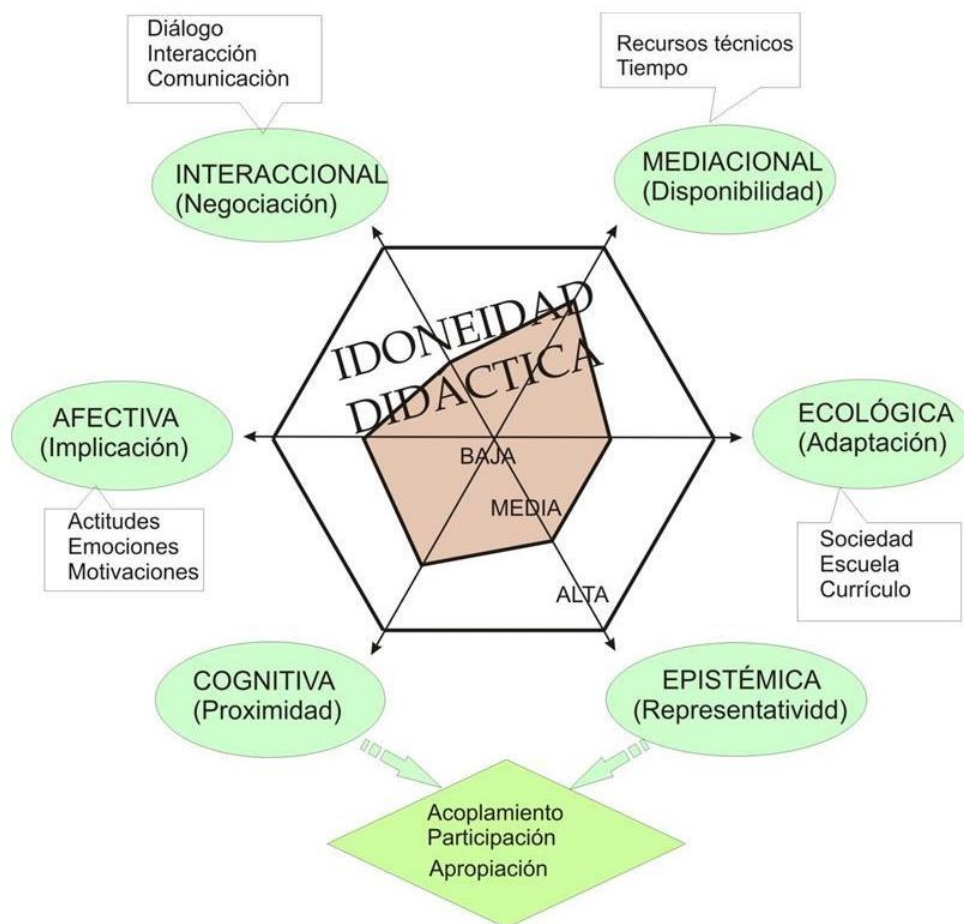


Figura 2: Critérios da idoneidade didáctica (Fonte: Godino, 2011)

O modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática propõe alguns indicadores para cada um dos critérios mencionados anteriormente, que serão distinguidos de seguida (Godino, Batanero Rivas & Arteaga, 2013; Godino, 2011; Godino, Font, Wilhelmi & Castro, 2009).

A **idoneidade epistémica** de um processo de estudo refere-se ao grau de representatividade dos significados institucionais (ou pretendidos) relativamente a um significado de referência. Neste critério é importante analisar e avaliar o grau de adequação do tipo de objetos, das explicações formuladas, da linguagem matemática utilizada, dos procedimentos usados de acordo com o ano de escolaridade, etc.

O grau da **idoneidade cognitiva** de um processo de ensino-aprendizagem é configurado pela proximidade existente entre os significados pessoais e os significados pretendidos/implementados e o seu grau de adequabilidade em relação ao desenvolvimento do potencial dos alunos. Nesta dimensão é essencial perceber se os estudantes possuem conhecimentos prévios e capacidades necessários para o processo de estudo da temática. Por isso, é pertinente que se incluam atividades de reforço em que a avaliação formativa seja observável durante o processo de estudo.

Se num processo de estudo de ensino-aprendizagem for possível identificar e resolver conflitos de significado, assim como favorecer e promover a autonomia na aprendizagem estamos perante a **idoneidade interacional**. É importante reforçar a ideia de que nesta dimensão a interação entre professor-aluno e entre os alunos é indispensável no processo de ensino-aprendizagem. O docente desempenha um papel crucial na medida em que motiva os estudantes para a aula e para toda a dinâmica que lhe está subjacente; enfatiza o recurso aos conceitos-chave para contribuir para uma melhor compreensão da temática e, promove nos alunos a autonomia criando momentos em que estes se sintam responsáveis pelas atividades (por exemplo, de exploração, formulação e validação).

A **idoneidade mediacional** de um processo de ensino e aprendizagem está relacionada com o grau de disponibilidade e adequação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Neste critério são analisados o uso de materiais manipulativos e tecnológicos e a sua adequabilidade no processo de estudo. É relevante também avaliar se o tempo utilizado/disponibilizado para a abordagem dos conteúdos é suficiente para o grau de dificuldade e importância da atividade, assim como a influência da disposição e organização dos alunos na sala para os resultados pretendidos.

As componentes da **idoneidade afetiva** relacionam-se com os interesses e necessidades dos alunos, assim como pelas suas atitudes emocionais. Nesta dimensão estão envolvidos fatores que dependem da instituição, mas também de fatores que dependem do aluno e do seu historial académico. Uma vez mais, o professor tem um papel pertinente neste critério da idoneidade didática. O docente deve promover atividades que estejam relacionadas com o interesse dos alunos, para que a motivação no processo de estudo seja crescente e significativa, recorrendo à utilidade da Matemática na vida quotidiana na seleção de atividades dos interesses dos estudantes.

A **idoneidade ecológica** de um processo de ensino-aprendizagem está relacionada com o grau de adaptação do processo de estudo aos contextos curricular, socioprofissional e

cultural em que decorre, assim como com o estabelecimento de conexões intra e interdisciplinares. Nesta dimensão é indispensável a análise dos conteúdos, ou seja, não só se vão ao encontro das orientações curriculares, mas também se estão relacionados com a formação social e profissional dos alunos e se estão articulados com outras disciplinas.

“Estas idoneidades deben ser integradas teniendo en cuenta las interacciones entre las mismas, lo cual requiere hablar de la *idoneidade didáctica* como criterio sistémico de pertinencia (adecuación al proyecto de enseñanza) (...) Debemos resaltar que estos criterios orientan o <<guían>> la práctica educativa” (Godino, 2009, p.70).

### **2.3.1 Contributos da investigação envolvendo a idoneidade didáctica**

Ao longo desta secção será elaborada uma síntese dos trabalhos desenvolvidos na última década envolvendo o conceito de **idoneidade didáctica**.

Castro (2007) propõe uma avaliação de métodos de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Infantil (0 aos 6 anos), que tem como base os critérios de idoneidade didáctica e que permitiu avaliar o seu grau de adequação à implementação na sala de aula.

No âmbito de uma disciplina da Faculdade de Ciências Económicas e Sociais de uma Universidade da Venezuela, Ramos & Font (2008) analisaram a importância dos critérios de adequação didáctica na argumentação dos professores quando introduzem mudanças institucionais no processo de ensino.

Em 2010, Alsina & Domingo avaliaram a adequação de um protocolo para o ensino do conceito de poliedro regular, para alunos com idades compreendidas entre os 14 e os 15 anos, que assenta na aplicação dos critérios de adequação didáctica de acordo com o EOS (Alsina & Domingo, 2010).

Arteaga, Batanero, Cañadas & Gea (2012) avaliaram o conhecimento especializado em estatística elementar num grupo de 108 professores do ensino primário, orientando-o pelo guia de análise de adequação didáctica proposta por Godino (2009).

Em Godino, Rivas & Arteaga (2012) é descrita uma metodologia de aplicação de instrumentos de avaliação da idoneidade dos processos de ensino da matemática que permite a sua melhoria progressiva.

Godino, Batanero, Rivas & Arteaga (2013) desenvolveram um trabalho onde pretenderam identificar os componentes e indicadores adequados didaticamente no processo de formação de professores de Matemática. Para isso, e baseado no EOS, propõem um modelo para o conhecimento didático-matemático e critérios de seu desenvolvimento em futuros professores.

Nesse mesmo ano, a descrição de Godino (2013) pretende demonstrar que a noção de adequação didática introduzida pelo modelo EOS pode ser o ponto de partida de uma teoria de melhoria da qualidade do ensino da Matemática.

Castro, Santana, Neto & Órfão (2014), com um trabalho desenvolvido no âmbito de uma unidade curricular do mestrado em Ensino da Matemática no 3.º CEB e Secundário, refletiram os princípios didático-matemáticos básicos e o impacto da introdução de critérios de idoneidade didática na análise de processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Ainda em 2014, Robles, Tellechea & Font (2014) pretenderam promover o uso de ambiente interativos que favorecessem uma abordagem intuitiva do estudo de Cálculo. Para esse efeito, elaboraram uma sequência didática de tarefas orientadas para o ensino do Teorema Fundamental do Cálculo nos primeiros cursos universitários, tendo em consideração os critérios de adequabilidade proposto pelo EOS.

Parra & Ávila (2015) apresentaram uma metodologia para avaliar os momentos que ocorrem numa sala de aula; desenvolvido com estudantes de Engenharia, beneficiou do apoio das tecnologias de informação e comunicação e teve em consideração a noção de adequação didática.

No mesmo ano, Breda, Font & Lima (2015) apresentam uma reflexão teórica sobre a noção de adequação didática dos processos de ensino e como o uso desta se reflete nas investigações sobre a formação dos docentes. Este estudo é fruto de diversas investigações concretizadas no âmbito da formação de professores de Matemática para distintos níveis educativos, em países como a Espanha, Argentina, México, Chile e Brasil. Breda & Lima (2016) desenvolveram um trabalho com o objetivo primordial de investigar as características da análise didática realizada por docentes do Mestrado Profissional em Rede Nacional. Neste estudo de caso, os autores apresentam uma proposta didática inovadora, planeada e implementada por um professor e que foi fundamentada pelo uso dos componentes e descritores da adequação didática propostos pelo EOS.

Nesse mesmo ano, Aroza, Godino & Beltrán-Pellicer (2016) descreveram um processo de investigação e reflexão sobre uma experiência de ensino realizada no curso de

mestrado na formação inicial de professores de Matemática do ensino secundário Os autores aplicaram a noção de adequação didática a um processo de ensino e aprendizagem, concluindo que a aplicação destes critérios propostos pelo EOS são facilitadores na sistematização do conhecimento didático e que a sua aplicação melhora progressivamente as práticas de ensino desta disciplina.

Arteaga, Batanero & Gea (2017) pretenderam avaliar a componente mediacional do conhecimento didático-matemático sobre estatística. Para isso, utilizaram o guia de análise da adequação didática proposto por Godino (2013), envolvendo nesse estudo 108 futuros professores do ensino primário.

No mesmo ano, Breda, Pino-Fan & Font (2017) elaboraram um trabalho onde pretendiam demonstrar a importância que os critérios de adequação didática propostos pelo EOS possuem na reflexão e avaliação dos processos de ensino realizados por professores de Matemática.

Ainda no ano de 2017, Font, Breda & Seckel (2017) elaboraram uma reflexão teórica visando o critério de adequação epistémica e terminando o trabalho com uma reflexão sobre o uso desse descritor em contexto de formação de professores de Matemática. Por sua vez, Beltrán-Pellicer & Godino (2017) descreveram e analisaram uma experiência reflexiva sobre a idoneidade de um processo de estudo sobre probabilidade no ensino médio. Fruto desse trabalho resultou um guia de aplicação para os indicadores de adequação afetiva, mais concretamente no estudo de probabilidades.

Já no corrente ano: Beltrán-Pellicer, Medina & Quero (2018) utilizaram algumas noções teóricas da abordagem do EOS aplicando-as à análise de três partes de um filme, permitindo uma reflexão sobre a sua adequação epistémica no processo de ensino;

Beltrán-Pellicer & Giacomone (2018) descreveram a preparação, implementação e avaliação de uma intervenção num curso virtual de Pós-Graduação em Didática da Matemática, com a finalidade de iniciar os intervenientes no desenvolvimento da reflexão sobre a prática docente pela mobilização do conceito de adequação didática.

## **CAPÍTULO 3: ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO**

No decorrer deste capítulo serão apresentadas as opções metodológicas que sustentam esta investigação. Apresentar-se-ão os objetivos que presidiram a conceção do estudo e, seguidamente são elencados os instrumentos utilizados na recolha de dados.

O capítulo termina com a caracterização dos participantes deste estudo.

### **3.1. Objetivo da investigação**

Para a preparação de uma investigação, é necessário seleccionar um tópico, o que se vai investigar, onde e quando se vai investigar. (Bell, 1997, p.27). Pretende-se com este trabalho, questionar os comos e porquês para alcançar uma visão abrangente, em que importam os contextos sociais globais em que os indivíduos estão inseridos e dos quais não podem ser vistos como dissociados. (Yin, 2005).

Explanada como temática central a exploração da grandeza e da medida, em particular o perímetro e a área no 4.º ano do 1.º CEB, estabeleceu-se como objetivo para esta investigação caracterizar a adequação didática de um processo de intervenção educativa de Matemática implementado com uma turma de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico para a abordagem desses conteúdos.

### **3.2. Opções metodológicas**

Segundo Sousa & Baptista (2011), “a metodologia de investigação consiste num processo de selecção da estratégia de investigação, que condiciona, por si só, a escolha das técnicas de recolha de dados, que devem ser adequadas aos objectivos que se pretendem atingir” (p.52). Este trabalho de investigação é de natureza qualitativa e desenvolveu-se sob a forma de estudo de caso (Patton, 2002; Morgado, 2012): na perspectiva de Bodgan & Biklen, os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências e o ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respetivos sujeitos. (1994, p.51).

No ponto de vista de Sousa & Batista “a investigação qualitativa centra-se na compreensão dos problemas (...). Não existe uma preocupação com a dimensão da amostra nem com a generalização dos resultados.” (2011, p. 56).



Bodgan & Biklen (1994, p.47) atribuem cinco características a uma investigação qualitativa:

1. a fonte direta dos dados ser o ambiente natural, em que o investigador surge como instrumento privilegiado de recolha de dados. O investigador qualitativo preocupa-se com o contexto onde a investigação decorre;
2. os dados obtidos são descritos e incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, vídeo, documentos pessoais e outros registos oficiais;
3. o investigador interessa-se mais pelo processo do que pelos resultados ou produtos;
4. a análise dos dados é feita de forma indutiva, ou seja, partindo do particular, por meio de uma observação criteriosa dos fenómenos concretos da realidade e das relações existentes entre eles, para se chegar a eventuais conclusões;
5. o investigador interessa-se pelo ponto de vista dos participantes e pelo modo como os significados são interpretados.

Para estes autores, esta abordagem pode ser utilizada na prática educativa de diversos modos: “em primeiro lugar, pode ser utilizada pelos indivíduos (professores) que têm contacto direto com os clientes (alunos) para se tornarem mais eficazes” (Bodgan & Biklen, 1994, p.285), e reforçam ainda a ideia de que a investigação qualitativa torna os professores observadores mais atentos no meio escolar. Acrescentam ainda que este tipo de abordagem é útil e beneficia o trabalho dos professores, “na medida em que os professores, ao agirem como investigadores, não só desempenham os seus deveres, mas também se observam a si próprios, dão um passo atrás e distanciam-se dos conflitos imediatos” (Bodgan & Biklen, 1994, p. 286).

### **3.3. Técnicas e instrumentos de recolha e análise de dados**

“Sendo o principal objetivo de qualquer investigação encontrar respostas para o(s) problema(s) e/ou questões que originaram a sua realização, torna-se necessário verificar em que medida as informações recolhidas correspondem a tais intentos, o que só é possível através de uma análise dos dados recolhidos.” (Morgado, 2012, p.92).

Tanto as técnicas como os instrumentos de recolha de dados de uma investigação “são elementos essenciais uma vez que deles dependem, em grande parte, a qualidade e o êxito da investigação.” (Morgado, 2012, p.71).

A técnica utilizada neste trabalho de investigação está integralmente identificada com o cariz participante e direta: participante, porque “o investigador é o instrumento central da observação” (Morgado, 2012, p.89); direta, esclarecida por Quivy e Campenhoudt (2005) como “aquela em que o próprio investigador procede diretamente à recolha das informações, sem se dirigir aos sujeitos interessados” (p. 164).

Esta sequência didática teve por base documento normativo *Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico* que orientou todo o processo de planificação. Morgado (2012) salienta a importância da consulta e análise de documentos desta natureza por constituírem uma imprescindível fonte de orientação e informação, importante no contexto da investigação, em particular da investigação em educação (p.86). Preparada a sequência didática, cujas planificações podem ser consultadas em Anexo, estruturada em 4 momentos de intervenção educativa, que foram designados como: *Vamos recordar as medidas de comprimento?; À procura do perímetro no colégio; A área; As medidas agrárias nos Distritos de Portugal*, procedeu-se à sua implementação. Para Morgado (2012) “o facto de o investigador estar inserido na comunidade, situação ou caso que estuda, exige que confira o máximo de rigor e precisão às suas observações e tente registar de forma mais fidedigna possível o que observou” (p.89), pelo que se efetuou a gravação das aulas e procedeu-se à sua transcrição, permitindo que a análise da sequência didática fosse rigorosa e o mais fidedigna possível; no capítulo seguinte apresentam-se todas essas transcrições.

Além da mobilização do quadro concetual que lhe subjaz, na análise apresentada no presente trabalho foram utilizados e adaptados dois instrumentos disponibilizados pelo seu marco teórico de referência da investigação: o esquema geral para descrição de um processo de estudo, elaborado Nogueira (2015), e os critérios de idoneidade didática, desenvolvidos por Nogueira & Blanco (2017) para análise de conteúdos do domínio da Medida.

### **3.4. Caracterização dos Participantes**

A intervenção educativa decorreu numa turma de 4.º ano de escolaridade num colégio privado do distrito do Porto, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada em 1.º Ciclo

do Ensino Básico do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal do 2.º Ciclo do Ensino Básico.

Assim, cremos que conhecer os intervenientes contribuiu para que a planificação da sequência didática fosse refletida tendo em consideração o enquadramento económico, social e familiar, assim como o contexto em que estes se inserem.

Foram intervenientes neste estudo o investigador, (como professor de) uma turma de vinte e dois alunos, dez do sexo masculino e doze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. No decorrer do trabalho os alunos serão identificados através das iniciais dos seus nomes, por exemplo A.N, G. e M.

Os participantes deste trabalho de investigação apresentavam, no geral, um grau elevado de homogeneidade visto que os seus interesses, as atividades extracurriculares que estão inseridos e o seu nível socioeconómico assemelham-se. No que diz respeito aos interesses e atividades extracurriculares a turma interessava-se, no decorrer dos intervalos, por jogos de corrida, a prática de futebol e basquetebol. Ao nível das atividades de carácter extracurricular grande parte do grupo participava nas aulas de piano, judo, guitarra e futebol, disponibilizadas pelo Colégio.

O grupo residia no Grande Porto, habitando com os pais e irmãos biológicos, estes Encarregados de Educação possuíam habilitações académicas ao nível do Ensino Superior, estando assim enquadrados num nível socioeconómico médio-alto.

O grupo de intervenientes caracterizava-se como sendo um grupo bastante empenhado, cumpridor de regras, interessado e bastante curioso, aceitando sempre os desafios propostos e, devido à facilidade demonstrada no que concerne às relações entre pares, o trabalho em grupo ou em pares era de fácil implementação.

### 3.5. Cronograma do trabalho desenvolvido

De seguida, no quadro n.º 1, é possível identificar as diferentes etapas que sustentaram o desenvolvimento deste trabalho de investigação.

<b>Atividades</b>	<b>1.º Semestre 2016/2017</b>	<b>2.º Semestre 2016/2017</b>	<b>1.º Semestre 2017/2018</b>	<b>2.º Semestre 2017/2018</b>
Revisão bibliográfica sobre a problemática em investigação				
Elaboração da sequência didática				
Aplicação da sequência didática				
Revisão bibliográfica sobre os aspetos metodológicos				
Transcrição das intervenções				
Análise da sequência didática				
Revisão bibliográfica sobre o marco teórico				
Realização do relatório de estágio				

Quadro 1. Cronograma do processo de investigação

# CAPÍTULO 4: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA INTERVENÇÃO EDUCATIVA

No capítulo apresentado de seguida apresentar-se-ão os dados, assim como a análise dos mesmos. Assim, serão apresentadas as planificações referentes à sequência didática implementada, a transcrição para cada uma das intervenções, o esquema geral do processo de ensino, a análise da intervenção educativa e, por fim, apresenta-se a análise da idoneidade do processo de estudo.

## 4.1. Intervenção 1

### 4.1.1. Transcrição da intervenção

O processo de estudo reproduzido no quadro abaixo corresponde a uma aula de 2 horas realizada no 3.º período do ano escolar.

Na aula participaram os 22 alunos da turma, que se encontram sentados em mesas de dois lugares, dispostas em duas filas paralelas ao quadro, cada uma delas com quatro mesas, e duas filas paralelas à porta da sala, cada uma com três mesas.

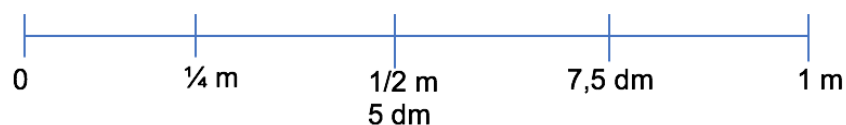
Quadro 2. Transcrição do processo de estudo – Medidas de Comprimento

Dia: 22 de maio de 2017	
Ano: 4º ano	
Horário: 8h30min às 10h30min	
Conteúdo: Medidas de comprimento	
1	<i>Os alunos vão chegando à sala, sentam-se e organizam os seus materiais. A docente inicia a aula com a oração da manhã e posteriormente a audição do orelhudo.</i>
2	<i>A aula inicia-se com o recordar de um tema conhecido dos alunos e abordado no ano anterior, as medidas de comprimento.</i>
3	P: Se eu vos perguntar qual é a unidade principal das medidas de comprimento ainda se lembram?
4	Als: Sim!
5	P: Então L, qual é a unidade principal das medidas de comprimento?
6	A: É o metro.
7	P: Muito bem, estou a ver que ainda se recordam.
8	P: Mas existem unidades de comprimento maiores que o metro, os seus múltiplos. Lembram-se de algum?
9	<i>O G levanta o braço, assim como a maioria da turma.</i>
10	P: Diz G.
11	A: Quilómetro e o hectómetro. Sei que ainda há outro, mas esqueci-me do nome.
12	P: Alguém se lembra e pode ajudar o colega?

13	P. Diz A.D?
14	A: É o decâmetro.
15	P: Estou mesmo contente, vocês ainda se lembram quais são os múltiplos do metro. E tenho a certeza que também se lembram dos submúltiplos.
16	P: Diz B.
17	A: São o decímetro, o centímetro e o milímetro.
18	P: São esses mesmos e sabes porque é que chamam submúltiplos?
19	A: Sim, acho que sim. Porque são menores que o metro.
20	P: Exatamente, são unidades maiores que o metro.
21	P: Então agora vamos assistir a um pequeno vídeo que resume tudo o que estivemos a falar até agora.
22	<i>A turma assiste, atentamente, ao vídeo.</i>
23	<i>No fim, a professora, pede a dois alunos que distribuam o manual de matemática e solicita que estes o abram na página 130 do manual.</i>
24	P: Esta tabela é um esquema-resumo essencial sobre as medidas de comprimento. Vou distribuir uma a cada um e, por favor, colem no vosso caderno diário com o título ‘As medidas de Comprimento’.
25	P: Para entenderem melhor todo o processo de conversão para um múltiplo ou submúltiplo do metro vamos fazer alguns exercícios. É através da prática que verificamos se estamos a entender, ou não. Por isso, realizei uma ficha constituída por vinte e duas alíneas.
26	Als: São vinte e duas porque nós somos vinte e dois alunos?
27	P: Ora lá está, foi exatamente isso que pensei. Assim, todos têm oportunidade de ir ao quadro resolver e eu consigo ver quem está com mais dificuldades em resolver e entender o processo.
28	A: Professora é individual ou a pares?
29	P: É individualmente e já sabem caso tenham dúvidas levantam o braço que eu vou ao vosso lugar.
30	Als: Está bem.
31	P: Bom trabalho.
32	<i>Durante a realização dos exercícios a professora circula pela sala, esclarecendo eventuais dúvidas.</i>
33	<i>A professora inicia a correção dos exercícios, estabelecendo uma ordem entre os alunos.</i>
34	<i>Entretanto, os alunos dirigem-se ao quadro realizando assim a correção do exercício.</i>
35	<i>O primeiro aluno realiza a igualdade <math>5\text{ km} = 50\text{ hm}</math>. De seguida, o aluno seguinte realiza a igualdade <math>7\text{ hm} = 70\text{ dam}</math>. Na terceira igualdade, o aluno sem dúvidas escreve <math>12\text{ dam} = 120\text{ m}</math>.</i>
36	<i>O quarto aluno dirige-se ao quadro e perante a igualdade <math>24\text{ km} = 240000\text{ m}</math>, realiza-a de forma incorreta colocando um zero a mais.</i>
37	A: Professora, eu na alínea d coloquei diferente.
38	P: Então explica lá o que fizeste de diferente.
39	A: Se de km para m temos de acrescentar três zeros então o que a M.I fez não está bem.
40	P: Exatamente, só temos de acrescentar três zeros.
41	<i>A aluna corrige o erro e o aluno seguinte realiza a igualdade <math>17,5\text{ km} = 17500000\text{ mm}</math>, sem qualquer erro ou hesitação.</i>
42	
43	P: Nesta igualdade fomos do maior múltiplo do metro até ao menor submúltiplo. Alguma dúvida neste exercício?

44	Als: Não.
45	<i>No decorrer das alíneas f à l nenhuma dúvida é levantada.</i>
46	<i>Os alunos resolveram as seguintes igualdades:</i>
47	<p>0,5 km = 500 m  6 m = 0,006 km  17,3 hm = 17300 dm  843 dam = 84,3 hm  45 mm = 0,045 m  9,5 km = 95000 dm  3 m = 0,3 dam</p>
48	<i>Na alínea m os alunos têm de fazer a igualdade 120 cm = 1,2 m. O B realiza corretamente o exercício, porém o M ficou com dúvidas na resolução do mesmo.</i>
49	A: Professora, a mim deu-me um resultado diferente... deu me 12000 metros.
50	P: Como realizaste o exercício? Como pensaste?
51	A: Então de centímetro para metro andamos para a direita.
52	P: Mas M. o centímetro é múltiplo ou submúltiplo do metro?
53	A: É submúltiplo porque é menor.
54	P: Então, achas que consegues dizer-me as unidades de medida de comprimento por ordem?
55	A: Quilómetro, hectómetro, decâmetro, metro, decímetro, centímetro, milímetro.
56	P: Então, 120 centímetros para colocarmos em metro andamos para a
57	esquerda. Percebeste agora M?
58	A: Sim professora, obrigada.
59	<i>São corrigidas as restantes alíneas no quadro e os alunos não apresentam dúvidas nem dificuldades.</i>
60	<p>6,83 dm = 0,683 m  0,25 dm = 25 mm  48,7 hm = 4870000 mm  8,4 cm = 0,0084 dam  90,2 mm = 0,0902 m  14,1 dam = 14100 cm  0,83 m = 8,3 dm  2,31 km = 231000 cm  0,3 cm = 0,003 m</p>
61	<i>Após o término da realização dos exercícios de equivalência, a professora, pede que os alunos abram o manual na página 130.</i>
62	P: Estes exercícios vamos realizar em conjunto, por isso estejam atentos e se tiverem dúvidas digam. Estamos combinados?
63	P: R lê por favor o enunciado da questão 3.
64	A: ‘‘Observa a figura seguinte, que representa 1 metro, e assinala: 5 dm, $\frac{1}{4}$ m, 7,5 dm e $\frac{1}{2}$ m’’.
65	P: Anda ao quadro assinalar na reta.
66	<i>O aluno desmontra facilidade e assinala corretamente na reta.</i>

67



68 P: I na questão 4 pede para completar as equivalências. Queres vir ao quadro?

69 A aluna dirige-se ao quadro e realiza as equivalências.

70 1 km = 1000 m

$\frac{1}{2}$  km = 500 m

7 km = 7000 m

$\frac{1}{4}$  km = 250 m

71 P: Toda a gente percebeu este exercício?

72 A: Professora, na verdade, eu tive um pouco de dificuldade em perceber o último.

73 P: Percebeste que 1 quilómetro corresponde a mil metros?

74 A: Sim, essa parte eu percebi.

75 P: Então  $\frac{1}{4}$  km é a mesma coisa que dividirmos o quilómetro em quantas partes?

76 A: Em quatro.

77 P: Exatamente, porque nós queremos saber uma parte das quatro, ou seja, do total.

78 A: Ah, então é por isso que dá 250 metros... porque 1000 a dividir por 4... já entendi professora.

79 P: Entendeste mesmo? Eu não me importo de explicar as vezes que forem necessárias. O importante é que vocês percebam.

A: Obrigada professora.

80 P: O próximo exercício vamos realizar oralmente, portanto têm de estar ainda mais atentos.

81 P: Na primeira coluna em que são pedidas as equivalências de quilómetro para decâmetro. D queres responder?

82 A: 12 km correspondem a 1200 dam; 7,5 km correspondem a 750 dam e 2,75 km são 275 dam.

83 P: Obrigada, D. Ma, queres dizer-nos a próxima tabela?

84 A: 7 metros correspondem a 700 centímetros. Depois, 2,98m são 298 cm e 12,006 são 1200,6 cm.

85 P: E, para terminar, C?

86 A: 23 cm são 230 mm, 1,9 cm são 19 mm e 10,6 cm correspondem a 106 mm.

87 P: É isso mesmo, obrigada.

88 A aula termina com a correção dos exercícios sobre a conversão de unidades de medida de comprimento.



### 4.1.2. Esquema geral do processo de ensino

Explicado pela professora o objetivo primordial da aula, esta inicia-se com a regulação e formulação sobre o conceito de medidas de comprimento. Para esse efeito, a professora utiliza um vídeo com a explicação do conceito como introdução ao tema.

As atividades seguintes são realizadas individualmente e/ou em grande grupo. As principais tarefas desempenhadas pela docente passam pela atribuição de tarefas, regulação, colocação de questões e avaliação.

Em relação à atividade discente, predominaram as atividades de exercitação de técnicas de conversão das unidades de medida de comprimento, através da realização de diversos exercícios. Para corrigir essas atividades, o quadro interativo mostrou-se imprescindível a esta tarefa como forma de registo do que os alunos diziam e/ou escreviam.

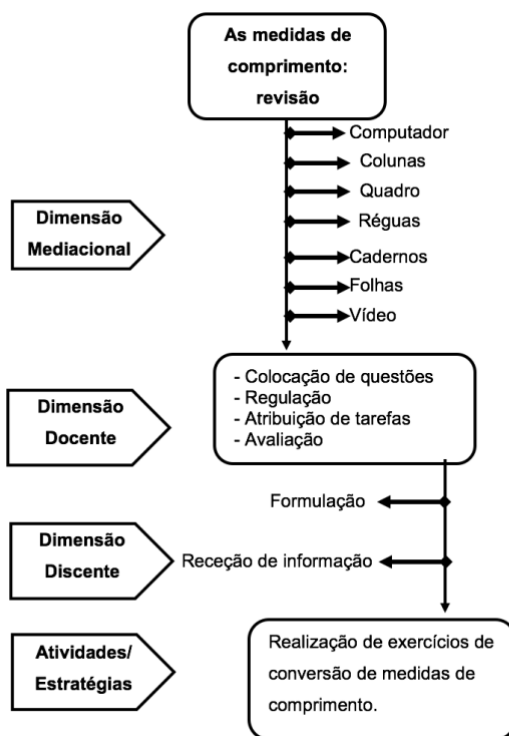


Figura 3. Estrutura geral da aula sobre as medidas de comprimento.

### 4.1.3. Descrição da intervenção educativa

No primeiro momento, *Vamos recordar as medidas de comprimento?*, como o próprio título da atividade sugere, decidiu recordar-se o conteúdo comprimento. Este conteúdo, inserido no domínio Geometria e Medida, contempla dois descritores de desempenho que

retratam os objetivos do conjunto de atividades pensadas para este momento: - Relacionar as diferentes unidades de medida de comprimento do sistema métrico; - Efetuar conversões.

Assim, foram pensadas um conjunto de atividades que recordassem este conteúdo, e que passaram então por, em primeiro lugar recordar quais as medidas de comprimento, e, para isso, foi mostrado um vídeo interativo sobre esse tema. Posteriormente, foi entregue a cada um dos vinte e dois alunos, um esquema-resumo para que, no caderno diário da disciplina, ficassem registadas as principais medidas de comprimento. Por fim, os alunos realizaram um conjunto de exercícios para colocar em prática os conhecimentos recordados: primeiro foi-lhes distribuída uma ficha sobre conversão das medidas de comprimento, com vinte e duas alíneas de exercícios (este número de alíneas teve uma intencionalidade pedagógica: alunos terem a oportunidade de realizar a correção no quadro interativo); por fim, e à medida que os alunos iam terminando a tarefa, iam sendo propostos um conjunto de exercícios do manual de Matemática, pré-selecionados pela professora:

Não é possível desenvolver uma diferenciação pedagógica que contribua para a aprendizagem dos alunos pensada sobre o momento e, portanto, surgida ao acaso e de forma espontânea. Há sim que escolher em que momentos deve ocorrer, de que tipo selecionar e porque o fazer. Estas decisões estão dependentes dos objetivos de aprendizagem em presença e das especificidades dos alunos e do professor. Por outras palavras, têm a ver com a relação entre o aluno, o professor e o saber (Prezesmycki, 1991).

Embora o tempo dispensado para esta intervenção educativa tenha sido ajustado à intencionalidade educativa, foi possível detetar alguns conflitos semióticos.

Em determinados momentos, foi possível verificar a existência de alguns conflitos de carácter semiótico: em (36), quando o aluno demonstra dificuldade quando lhe é pedido que realize uma igualdade. Nessa mesma igualdade, o aluno tem de passar de quilómetros para metros, e o mesmo acrescenta um zero a mais do que o pretendido. No momento (51), estamos perante um conflito semiótico de natureza interacional: o aluno refere que na conversão de metros para centímetro a deslocação é realizada para a direita. A professora intervém de forma a resolver os conflitos, mostrando para isso a resolução correta dos mesmos com o objetivo de explicar as incorreções reveladas pelos alunos.

#### 4.1.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática

##### Idoneidade epistémica

A Tabela 1 resume a análise da idoneidade epistémica alusiva ao episódio da aula sobre as medidas de comprimento.

Componentes	Indicadores	Evidências
Situações-problema	1) Propõem-se situações-problema que permitem a perceção da grandeza como uma propriedade de conjuntos de objetos, isolando-a de outras propriedades.	Não aplicável
	2) São propostas situações-problema que façam emergir a conservação da grandeza.	Não aplicável
	3) São propostas situações de ordenação de objetos segundo a grandeza em estudo.	Não aplicável
	4) É apresentada uma amostra representativa de situações de comparação direta e indireta de quantidades de grandeza.	(70)
	5) São apresentadas situações representativas da determinação de quantidades de grandeza utilizando distintas unidades de medida.	Não aplicável
	6) É apresentada uma amostra representativa de contextos que permitam determinar quantidades da grandeza.	Não observado
	7) É apresentada uma amostra representativa de situações que possibilitem efetuar conversões entre unidades de medida da grandeza em estudo.	(35), (41), De (46) a (48), (59), (60), (69), (70), De (82) a (87)
Linguagem	1) Utilizam-se termos precisos, como grandeza medida, unidade e valor de medida, instrumento de medida.	(5), (24)
	2) Utilizam-se diferentes registos e representações para descrever as experiências de medição (verbal, simbólica, tabelas, etc.).	Não aplicável
	3) É utilizado um nível linguístico adequado aos alunos a que se destina, no que respeita a vocabulário e construção gramatical.	(24), (25), (52)
	4) São propostas situações que implicam a expressão matemática de quantidades de grandeza.	De (64) a (67), De (68) a (70)
Regras	1) As definições e procedimentos são formulados com clareza e correção, adaptados ao nível educativo a que se destinam.	(8), (15), (42), (52)
	2) São apresentadas definições para medir, unidade de medida e valor de medida.	Não observado
	3) São apresentadas proposições relativas às definições (exemplos: medir é comparar; a unidade de medida tem quantidade de grandeza 1...).	Não aplicável
	4) São apresentados os procedimentos de conversão entre unidades da mesma grandeza.	De (33) a (35), De (41) a (47), De (59) a (61), De (68) a (70)
	5) São propostas situações para que os alunos gerem ou negociem definições, proposições e procedimentos.	(18), De (52) a (57)

Argumentos	1) As explicações, provas e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se destinam. 2) Usam-se simulações para mostrar a invariância da medida. 3) Promovem-se situações de argumentação dos alunos.	(8), De (73) a (78) Não aplicável (52), (54)
Relações	1) Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) estão relacionados e articulados. 2) As várias vertentes da medida estão presentes e articulam-se (aplicação medida, medida imagem, medida concreta, ordem de grandeza).	Sim Não aplicável.

Tabela 1: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre as medidas de comprimento

## Idoneidade cognitiva

Na Tabela 2 é apresentada a análise da idoneidade cognitiva referente ao episódio de aula sobre as medidas de comprimento.

Componentes	Indicadores	Evidências
Conhecimentos prévios	1) A turma abordou previamente ou o professor planifica:	
	a) Situações-problema que permitam compreender que a grandeza é uma entre várias propriedades dos objetos.	Não observado (70)
	b) Atividades de comparação de quantidades de medida.	(66), (67)
	c) Registos apropriados à comunicação de informação.	Sim
	2) Os conteúdos pretendidos são acessíveis e alcançáveis nas suas distintas componentes.	
Adaptações curriculares às diferenças individuais	3) A sequência didática inclui atividades que façam emergir as dificuldades e obstáculos mais comuns:	
	a) Distinção de grandezas distintas.	(47), (60), (70)
	b) Não reconhecimento da relação de proporcionalidade inversa entre unidade e de medida e valor da medida.	Não observado
	c) Desconhecimento do funcionamento dos instrumentos de medida.	Não aplicável
	d) Omissão da unidade na expressão do valor de medida	Não observado (47), (60), (70)
Avaliação da aprendizagem	e) Na compreensão da conversão de unidades	
	1) Estão previstas atividades de ampliação e reforço de conhecimento.	25), (46), (47), (60)
Avaliação da aprendizagem	2) É promovido o sucesso de todos os estudantes.	De (25) a (27)
	1) Os momentos de avaliação indicam que os alunos apropriam-se do conhecimento pretendido e desenvolvem compreensão concetual, situacional proposicional, competências comunicativas e argumentativas, proficiência procedimental e capacidades de metacognição.	Em parte, (32), (33)
	2) A avaliação contempla distintos níveis de compreensão e competência.	Sim
Avaliação da aprendizagem	3) Utilizam-se os resultados da avaliação, que são utilizados na tomada de decisões.	Sim

Tabela 2: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre as medidas de comprimento

## Idoneidade mediacional

A Tabela 3 é resultado da análise da idoneidade mediacional relativa à aula sobre as medidas de comprimento.

Componentes	Indicadores	Evidências
Recursos materiais (Manipuláveis, calculadora, computador)	1) A grandeza em estudo manifesta-se de forma clara nos objetos que são utilizados.	Não aplicável
	2) São utilizadas unidades convencionais e não convencionais nas atividades de medição.	Não aplicável
	3) Os instrumentos de medida utilizados são adequados à medição da grandeza em estudo.	Não aplicável
	4) As definições e propriedades são contextualizadas e suportadas em situações reais, modelos concretos e visualização.	Não observado
Número de alunos e condições da sala	1) O número e a distribuição dos alunos permitem concretizar a planificação/ensino pretendido.	Sim
	2) A sala e a distribuição dos alunos são adequadas ao desenvolvimento do processo de ensino pretendido.	Sim
Tempo	1) O tempo (presencial e não presencial) é suficiente para o estudo pretendido.	Sim
	2) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos mais importantes do tema em estudo.	Sim
	3) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos de maior grau de dificuldade de compreensão.	Sim

Tabela 3: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre as medidas de comprimento

## Idoneidade afetiva

A Tabela 4 evidencia os resultados da análise da idoneidade afetiva da aula sobre as medidas de comprimento.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interesses e necessidades	1) As tarefas propostas são interessantes para os alunos.	Sim
	2) São propostas situações que permitem ilustrar e valorizar a utilidade da Matemática na vida quotidiana e profissional.	Não Observado
Atitudes	1) Promove-se a participação nas atividades, a perseverança, a responsabilização, etc.	De (25) a (27)
	2) Os argumentos apresentados são avaliados por si mesmos e não atendendo à autoridade de quem os apresenta.	Sim
Emoções	1) Promove-se a autoestima, evitando o medo ou fobia pela Matemática.	(15), (79)
	2) A estética e a precisão da Matemática são ressaltadas.	Não observado

Tabela 4: Análise da idoneidade afetiva da aula sobre as medidas de comprimento

## Idoneidade interacional

Analisam-se na Tabela 5 os resultados resultantes da análise da idoneidade interacional da aula sobre as medidas de comprimento.

Componentes	Indicadores	Evidências
Adaptação curricular	Os conteúdos, a sua implementação e avaliação vão de encontro às diretrizes curriculares.	Sim
Abertura à inovação didática	1) Estão incorporadas inovações baseadas na investigação e na reflexão sobre as práticas desenvolvidas. 2) A utilização das novas tecnologias faz parte do projeto educativo.	Não Observado Sim, (22)
Adaptação socioprofissional e cultural	Os conteúdos contribuem para a formação social e profissional dos alunos.	Não Observado
Educação para os valores	A formação em valores democráticos e o pensamento crítico são considerados.	Não Observado
Conexões intra/interdisciplinares	Estabelecem-se relações com outros conteúdos intra (dos campos algébrico e geométrico, por exemplo) e interdisciplinares (com o Estudo do Meio, por exemplo.).	Não Observado

Tabela 5: Análise da idoneidade interacional da aula sobre as medidas de comprimento

## Idoneidade ecológica

Na Tabela 6 estão registados os resultados alcançados pela análise da idoneidade ecológica da aula sobre as medidas de comprimento.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interação professor-aluno	1) O professor apresenta o tema de forma adequada (apresentação clara e bem organizada, não fala demasiado rápido, enfatiza os conceitos-chave do tema em estudo, etc.). 2) O professor identifica e resolve os conflitos dos alunos (são feitas as perguntas e as respostas adequadas, etc.). 3) Procuram-se consensos a partir do melhor argumento. 4) São utilizados diversos recursos retóricos e argumentativos para captar a atenção e incentivar a participação dos alunos. 5) Facilita-se a participação dos alunos nas dinâmicas da aula.	De (3) a (14) De (49) a (58) Não Observado Não Observado (65), (68)
Interação entre alunos	1) Favorece-se o diálogo e a comunicação entre alunos. 2) Os alunos tentam convencer-se a si próprios e à turma da validade das suas afirmações, conjeturas e respostas, suportadas na argumentação matemática. 3) Favorece-se a inclusão de todos no grupo, evitando a exclusão.	Não Observado De (37) a (39) De (25) a (27)

Autonomia	São contemplados momentos em que a responsabilidade de gestão das atividades na aula é dos alunos (colocam questões e propõem soluções; exploram exemplos e contraexemplos para investigar e realizar conjecturas, usam uma variedade de ferramentas para raciocinar, estabelecer conexões, resolver problemas e comunicá-los).	Em parte, de (25) a (33)
Avaliação formativa	O processo cognitivo dos alunos é acompanhado de forma sistemática.	(32)

Tabela 6: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre as medidas de comprimento

## 4.2. Intervenção número 2

### 4.2.1. Transcrição da intervenção

Este processo de estudo consistiu numa aula de 90 minutos realizada no 3.º período do ano escolar.

Numa primeira fase da aula, os alunos encontram-se sentados em mesas de dois lugares, dispostas em duas filas paralelas ao quadro, cada uma delas com quatro mesas, e duas filas paralelas à porta da sala, cada uma com três mesas.

Posteriormente, a turma encontra-se organizada em sete grupos de três e quatro alunos.

Quadro 3. Transcrição do processo de estudo – Perímetro

Dia: 22 de maio de 2017	
Ano: 4º ano	
Horário: 11h00min às 12h30min	
Conteúdo: Perímetro	
1	<i>Chegados do intervalo, e ainda com alguma euforia, a professora decide colocar uma música de relaxamento.</i>
2	<i>De seguida, coloca um vídeo da plataforma da Escola Virtual e pede que a turma esteja atenta durante a visualização do mesmo. Terminado o vídeo, a professora, coloca algumas questões aos alunos.</i>
3	P: Então, o pequeno vídeo que vimos falava sobre o quê ?
4	<i>A maioria dos alunos da turma levanta o dedo para participar.</i>
5	P: Diz M.I.
6	A: O vídeo falava sobre o perímetro.
7	P: E consegues explicar-me o que é o perímetro?
8	A: O perímetro é quando nós juntamos o comprimento de todos os lados de uma figura.
9	<i>A professora repara que o P tem o braço levantado e dá autorização para que este fale.</i>
10	A: Por exemplo, professora, se um quadrado tiver de comprimento dos lados 5 cm o seu perímetro é de 20 cm.
11	P: Muito bem P. Todos perceberam o que os colegas disseram?

12	Als: Sim professora.
13	P: Então consideram-se preparados para realizarem o trabalho de grupo?
14	Olhem que se não perceberem, bem, o que é o perímetro não vão conseguir perceber a atividade seguinte.
15	<i>Os alunos acenam com a cabeça afirmativamente. Então, a professora deu início à atividade em grupo dividindo a turma em sete grupos.</i>
16	P: Então, a próxima atividade será realizada em grupo. Cada grupo terá um guião da atividade com as indicações do que tem de fazer e registar. Cada grupo terá de calcular o perímetro de polígonos dos objetos que se encontram no colégio. Todos os grupos terão de escolher um objeto da sala de aula e dois do exterior da sala.
17	<i>O A.N. encontra-se com o braço levantado, pedindo autorização para falar.</i>
18	P: Diz, A.N.
19	A: Por exemplo, nós escolhemos a base de uma cadeira e com a régua medimos o comprimento dos lados e depois calculámos o perímetro dessa parte da cadeira?
20	P: Exatamente A. Agora vocês têm de escolher um objeto que consigam medir os seus lados.
21	A: Professora, levamos o guião?
22	P: Claro que sim A.V., têm de realizar os registos. E não se esqueçam que têm de escolher um objeto que seja proporcional à vossa régua.
23	A: Está bem professora.
24	P: Podem sair e não se esqueçam que têm de ter atenção ao barulho, há turmas que estão em aulas.
25	<i>A professora dá indicação para que dois grupos saiam da sala se dirijam ao exterior para iniciarem a atividade. Os restantes grupos continuam dentro da sala e também iniciam a atividade. Como fundo, a professora, coloca a mesma música utilizada no início da aula.</i>
26	A: Professora Joana, imagina que eu escolho o ecrã do computador e o meu colega de grupo a capa de livro...
27	P: Não, não pode ser. Todos têm de escolher o mesmo objeto, por isso é que se chama trabalho de grupo.
28	A: Mas professora, temos de escolher três objetos certo?
29	P: Sim, um do interior da sala e dois do exterior.
30	A: E escrevemos todos na folha os mesmos objetos?
31	P: Como eu já expliquei, é um trabalho de grupo e por isso vocês têm de chegar a um acordo.
32	<i>Entretanto os grupos vão realizando a atividade e a professora circula pelos mesmo esclarecendo as dúvidas que vão surgindo.</i>
33	A: Professora, podemos calcular o perímetro do ecrã do computador?
34	P: Claro que sim, estejam à vontade.
35	P: Não se esqueçam de utilizar a régua de forma correta e de serem rigorosos nas medições que realizam.
36	A: Professora já terminamos a primeira parte, podemos ir lá para fora?
37	P: Esperem só que chegue um dos grupos e depois podem ir. Releiam o que fizeram até agora.
38	<i>Entretanto os alunos vão conversando e trocando ideias entre si.</i>
39	A: Aqui é 30.
40	A: Não é nada, a largura são 27 cm.
41	A: É centímetros certo?



42	A: Sim.
43	<i>No decorrer da atividade, alguns grupos que se dirigiram ao exterior</i>
44	<i>regressam e outros deslocam-se ao exterior.</i>
45	<i>Entretanto as conversas entre eles continuam....</i>
46	A: Deu-me um valor diferente no cálculo do perímetro.
47	A: Porque tu colocaste o 7 por baixo das unidades e ele pertence às décimas.
48	P: Isso mesmo, temos de ter atenção à ordem a que pertence o algarismo. Muito bem G, boa observação!
49	<i>Os alunos continuam a realização do trabalho de grupo.</i>
50	A: Professora, o nosso grupo já terminou.
51	P: Já preencheram o guião?
52	Als: Sim, já.
53	P: Então, enquanto esperam pelos colegas podem realizar os exercícios 1, 2 e 3 da página 131 do manual.
54	<i>Enquanto uns terminam o preenchimento do guião, os alunos que se encontram a realizar os exercícios propostos pela professora vão esclarecendo algumas dúvidas.</i>
55	A: Professora não percebo este exercício.
56	<i>A professora dirige-se ao aluno para esclarecer as dúvidas existentes.</i>
57	P: Então, no enunciado refere que 1 cm na imagem corresponde a 4,5 cm na realidade e tens de descobrir qual o comprimento de cada um dos lados, na realidade. O que achas que tens de fazer?
58	A: Então tenho de fazer, por exemplo, 2 cm x 4,5cm?
59	P: Exatamente, é isso mesmo!
60	<i>Entretanto, os últimos alunos chegam do exterior da sala enquanto que os outros terminam os exercícios do manual, propostos pela professora.</i>
61	P: Como os últimos grupos chegaram à sala, pedia por favor que os grupos que estão a realizar os exercícios do livro que o fechassem e que começassem a decidir em grupo que objeto vão apresentar à turma.
62	A: Mas professora, somos nós que escolhemos?
63	P: Sim, cada grupo escolhe um objeto.
64	P: Ao apresentarem não se esqueçam de identificar qual o objeto, em que local do colégio se encontra e qual o seu perímetro. Pode ser o grupo 1 a iniciar.
65	P: Qual foi o objeto que escolheram?
66	A: Nós escolhemos o computador.
67	P: Escolheram o computador ou escolheram o ecrã?
68	A: O ecrã do computador, e o seu o perímetro é 140 cm.
69	P: Grupo 2, qual foi o objeto que escolheram?
70	A: Nós escolhemos um quadro que está na portaria e o seu perímetro é 176 cm.
71	P: Muito bem, obrigada. Agora o grupo 3, por favor.
72	A: Escolhemos a base da cadeira que está na sala de convívio e tem 148 cm de perímetro.
73	P: Boa escolha, obrigada. Próximo grupo...
74	A: Nós escolhemos a capa da bíblia que está na sala e o seu perímetro é 72,8 cm.
75	P: Muito obrigada, grupo 5 por favor.
76	A: Nós escolhemos a tampa de uma caixa da sala de aula e tem de perímetro 102 cm.

77	P: Muito bem. Grupo 6 já escolheram o objeto?
78	A: A forma do chão do recreio e o perímetro é 56 cm.
79	P: Para finalizarmos, 7.º grupo que objeto escolheram?
80	A: A base da caixa de xadrez da sala de convívio, e tem 69 cm de perímetro.
81	P: Espero que tenham gostado desta atividade para perceberem melhor o cálculo do perímetro. E como viram a matemática também pode ser trabalhada de forma diferente e divertida. Agora temos outra atividade, no geoplano. Conhecem o geoplano?
82	Als: Sim.
83	A: Sim professora, no 3.º ano já trabalhamos com ele.
84	<i>A professora começa por distribuir um geoplano a cada aluno.</i>
85	P: Embora, como podem ver, vocês estejam sentados em grupo esta atividade é para ser realizada individualmente.
86	A: Professora, já podemos tirar o geoplano?
87	P: Não, primeiro tenho de vos explicar a atividade. Em primeiro lugar vou deixar que manipulem o geoplano durante dois minutos, à vossa vontade. E depois, vou distribuir um guião da atividade que diz passo a passo, o que têm de fazer. Por isso é que se chama guião, porque diz o que vocês têm de fazer no geoplano. Podem começar a manipular, livremente, quem não tiver elásticos eu já deixo alguns no vosso lugar.
88	<i>Passados os minutos de manipulação livre a professora dá instruções aos alunos.</i>
89	P: A partir do momento em que eu distribuir o guião, começam a preencher e seguem passo a passo. Caso tenham alguma dúvida colocam o braço no ar e eu vou ao lugar.
90	<i>Individualmente, os alunos vão realizando a atividade, enquanto a professora circula pela sala.</i>
91	A: Professora, no ponto 3 quando temos de medir a figura é a que fizemos no geoplano ou a que representamos na folha?
92	P: Meninos ouçam com atenção que esta dúvida pode ser comum. Quando no ponto três pede que realizem as medições da figura, é a figura que representaram no geoplano e não o esboço que desenharam no guião.
93	Os alunos continuam a realização da atividade.
94	A: Professora eu já terminei.
95	P: Verifica se preencheste todos os espaços do guião.
96	A: Está bem.
97	P: Quem já terminou levanta o braço para eu recolher a vossa folha.
98	Enquanto esperamos que os restantes colegas terminem, podem manipular o geoplano livremente. Mas atenção ao barulho...
99	P: Não se esqueçam de colocar a unidade de medida quando calculam o perímetro das figuras.
100	P: Têm mais cinco minutos para terminarem a atividade. E quem está a manipular o geoplano por favor comece a guardá-lo no respetivo saco.
101	<i>Entretanto a professora solicita a um dos alunos que recolha os geoplanos e recolhe os guiões dos alunos que terminaram a atividade. Chega a hora de almoço e a docente termina a aula.</i>

## 4.2.2. Esquema geral do processo de ensino

Após a explicitação da intencionalidade da aula, esta é iniciada com a regulação e formulação sobre o conceito de perímetro. Para esse efeito, a professora, utiliza um vídeo com a explicação do conceito como introdução ao tema.

Posteriormente, nas atividades em grupo e individuais, as principais tarefas desempenhadas pelo docente passam pela atribuição de tarefas, regulação, colocação de questões e avaliação.

Em relação à atividade discente, predominaram as atividades de exercitação de técnicas do cálculo do perímetro, através de objetos do espaço escolar e através da manipulação de material didático, o geoplano.

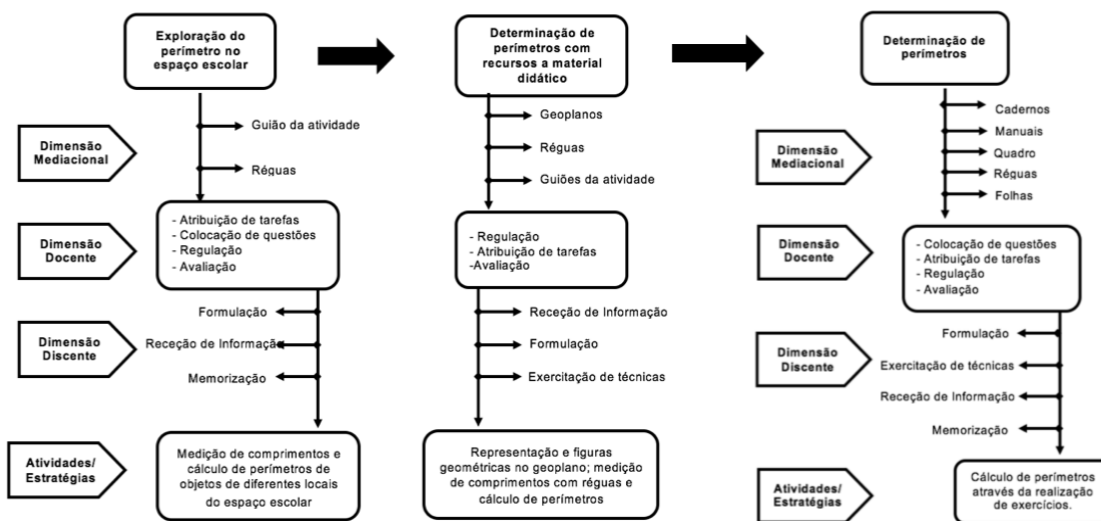


Figura 4. Estrutura geral da aula sobre o perímetro.

### **4.2.3. Descrição da intervenção educativa**

Em *À procura do perímetro no Colégio*, iniciaram-se as atividades com um diálogo com o grupo de alunos sobre o significado da palavra perímetro. No decorrer do mesmo, a professora propôs ao grupo a visualização de um pequeno vídeo sobre a temática. Seguidamente, os alunos são desafiados a realizar uma atividade em grupo: em pequenos grupos os alunos vão utilizando os instrumentos de medição adequados e medir o perímetro de diferentes objetos, à sua escolha, que estejam espalhados por diversos sítios do colégio, preenchendo para isso um guião elaborado pela professora. Após apresentarem à turma um dos seus objetos e o respetivo perímetro, foi-lhes proposta uma atividade, de carácter individual *O perímetro no Geoplano*. Todos os alunos, orientados por um guião, exploraram o geoplano e responderam às questões propostas. Respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos, conforme vão terminando a atividade do geoplano, vão sendo propostos alguns exercícios do manual escolar, com o objetivo de os alunos o cálculo de perímetro trabalhado ao longo das diferentes atividades.

Durante este processo de ensino foram observados alguns conflitos semióticos. Nos momentos (39) a (40) podemos encontrar um conflito semiótico de natureza mediacional: nesse momento, no decorrer do trabalho de grupo, um dos estudantes revela dificuldades no manuseamento da régua, realizando a medição do ecrã do computador de forma errada e, ao estabelecer diálogo com o colega do grupo, este corrige-o. Neste momento, a professora assiste de perto e ajuda-os a realizar a medição e a verificar quem estava certo e porquê.

Em (46), (47) e (48) ocorre um conflito semiótico epistémico quando um aluno revela dificuldades no cálculo do perímetro quando necessita de realizar a soma e coloca a ordem das décimas por baixo da ordem das unidades. O professor, atento a todos os grupos, resolve estes conflitos mostrando-lhe que é importante ter em atenção à ordem dos algarismos.

### **4.2.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática**

#### **Idoneidade epistémica**

A Tabela 7, que a seguir se apresenta, é resultado da análise da idoneidade epistémica relativa à aula sobre o perímetro.

Componentes	Indicadores	Evidências
Situações-problema	1) Propõem-se situações-problema que permitem a perceção da grandeza como uma propriedade de conjuntos de objetos, isolando-a de outras propriedades.	Não aplicável
	2) São propostas situações-problema que façam emergir a conservação da grandeza.	Não aplicável
	3) São propostas situações de ordenação de objetos segundo a grandeza em estudo.	Não aplicável
	4) É apresentada uma amostra representativa de situações de comparação direta e indireta de quantidades de grandeza.	Não Observado
	5) São apresentadas situações representativas da determinação de quantidades de grandeza utilizando distintas unidades de medida.	Não Observado
	6) É apresentada uma amostra representativa de contextos que permitam determinar quantidades da grandeza.	De (39) a (42), De (46) a (48), De (69) a (80)
	7) É apresentada uma amostra representativa de situações que possibilitem efetuar conversões entre unidades de medida da grandeza em estudo.	Não Observado
Linguagem	1) Utilizam-se termos precisos, como grandeza medida, unidade e valor de medida, instrumento de medida.	Não Observado
	2) Utilizam-se diferentes registos e representações para descrever as experiências de medição (verbal, simbólica, tabelas, etc.).	De (39) a (42), De (64) a (80)
	3) É utilizado um nível linguístico adequado aos alunos a que se destina, no que respeita a vocabulário e construção gramatical.	(7), (22), (35)
	4) São propostas situações que implicam a expressão matemática de quantidades de grandeza.	De (64) a (80)
Regras	1) As definições e procedimentos são formulados com clareza e correção, adaptados ao nível educativo a que se destinam.	(16), (87)
	2) São apresentadas definições para medir, unidade de medida e valor de medida.	Não Observado
	3) São apresentadas proposições relativas às definições (exemplos: medir é comparar; a unidade de medida tem quantidade de grandeza 1...).	Não Observado
	4) São apresentados os procedimentos de conversão entre unidades da mesma grandeza.	Não Observado
	5) São propostas situações para que os alunos gerem ou negociem definições, proposições e procedimentos.	(47), (48)
Argumentos	1) As explicações, provas e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se destinam.	(15), (16), (87)
	2) Usam-se simulações para mostrar a invariância da medida.	Não Observado
	3) Promovem-se situações de argumentação dos alunos	Não Observado
Relações	1) Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) estão relacionados e articulados.	Sim
	2) As várias vertentes da medida estão presentes e articulam-se (aplicação medida, medida imagem, medida concreta, ordem de grandeza).	Em parte, de (19) a (22), de (33) a (42)

Tabela 7: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre o perímetro

## Idoneidade cognitiva

A Tabela 8 evidencia os resultados da análise da idoneidade cognitiva do episódio da aula sobre o perímetro.

Componentes	Indicadores	Evidências
Conhecimentos prévios	1) A turma abordou previamente ou o professor planifica:	
	a) Situações-problema que permitam compreender que a grandeza é uma entre várias propriedades dos objetos.	Não Observado
	b) Atividades de comparação de quantidades de medida.	Sim
	c) Registos apropriados à comunicação de informação.	Não Observado
	2) Os conteúdos pretendidos são acessíveis e alcançáveis nas suas distintas componentes.	Sim
Adaptações curriculares às diferenças individuais	3) A sequência didática inclui atividades que façam emergir as dificuldades e obstáculos mais comuns:	
	a) Distinção de grandezas distintas.	Não Observado
	b) Não reconhecimento da relação de proporcionalidade inversa entre unidade e de medida e valor da medida.	Não Observado
	c) Desconhecimento do funcionamento dos instrumentos de medida.	(35)
	d) Omissão da unidade na expressão do valor de medida	Não Observado
Avaliação da aprendizagem	e) Na compreensão da conversão de unidades	Não Observado
	1) Estão previstas atividades de ampliação e reforço de conhecimento.	(89)
	2) É promovido o sucesso de todos os estudantes.	(92)
Avaliação da aprendizagem	1) Os momentos de avaliação indicam que os alunos apropriam-se do conhecimento pretendido e desenvolvem compreensão concetual, situacional proposicional, competências comunicativas e argumentativas, proficiência procedimental e capacidades de metacognição.	Em parte, de (61) a (64), (90),
	2) A avaliação contempla distintos níveis de compreensão e competência.	Sim
	3) Utilizam-se os resultados da avaliação, que são utilizados na tomada de decisões.	Sim

Tabela 8: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre o perímetro

## Idoneidade mediacional

A Tabela 9 resume a análise da idoneidade mediacional referente à aula sobre o perímetro.

Componentes	Indicadores	Evidências
Recursos materiais (Manipuláveis, calculadora, computador)	1) A grandeza em estudo manifesta-se de forma clara nos objetos que são utilizados.	(35)
	2) São utilizadas unidades convencionais e não convencionais nas atividades de medição.	Não Observado
	3) Os instrumentos de medida utilizados são adequados à medição da grandeza em estudo.	
	4) As definições e propriedades são contextualizadas e suportadas em situações reais, modelos concretos e visualização.	Sim (8), (10)
Número de alunos e condições da sala	1) O número e a distribuição dos alunos permitem concretizar a planificação/ensino pretendido.	Sim
	2) A sala e a distribuição dos alunos são adequadas ao desenvolvimento do processo de ensino pretendido.	Sim
Tempo	1) O tempo (presencial e não presencial) é suficiente para o estudo pretendido.	Sim
	2) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos mais importantes do tema em estudo.	Sim
	3) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos de maior grau de dificuldade de compreensão.	Sim

Tabela 9: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre o perímetro

## Idoneidade afetiva

Na Tabela 10 é apresentada a análise da idoneidade afetiva da aula sobre o perímetro.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interesses e necessidades	1) As tarefas propostas são interessantes para os alunos.	Sim
	2) São propostas situações que permitem ilustrar e valorizar a utilidade da Matemática na vida quotidiana e profissional.	Não Observado
Atitudes	1) Promove-se a participação nas atividades, a perseverança, a responsabilização, etc.	De (26) a (29)
	2) Os argumentos apresentados são avaliados por si mesmos e não atendendo à autoridade de quem os apresenta.	Sim
Emoções	1) Promove-se a autoestima, evitando o medo ou fobia pela Matemática.	(11), (81), (82)
	2) A estética e a precisão da Matemática são ressaltadas.	Não observado

Tabela 10: Análise da idoneidade afetiva da aula sobre o perímetro

## Idoneidade interacional

Na Tabela 11 estão registados os resultados alcançados pela análise da idoneidade interacional da aula sobre o perímetro.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interação professor-aluno	1) O professor apresenta o tema de forma adequada (apresentação clara e bem organizada, não fala demasiado rápido, enfatiza os conceitos-chave do tema em estudo, etc.).	(14), (15), (16), (64)
	2) O professor identifica e resolve os conflitos dos alunos (são feitas as perguntas e as respostas adequadas, etc.).	(26),(27),(46),(47), (48)
	3) Procuram-se consensos a partir do melhor argumento.	Não observado (67)
	4) São utilizados diversos recursos retóricos e argumentativos para captar a atenção e incentivar a participação dos alunos.	(9), (61), (62), (63)
	5) Facilita-se a participação dos alunos nas dinâmicas da aula.	
Interação entre alunos	1) Favorece-se o diálogo e a comunicação entre alunos.	(13), (16), (24),
	2) Os alunos tentam convencer-se a si próprios e à turma da validade das suas afirmações, conjeturas e respostas, suportadas na argumentação matemática.	(45) De (38) a (42)
	3) Favorece-se a inclusão de todos no grupo, evitando a exclusão.	(26), (27)
Autonomia	São contemplados momentos em que a responsabilidade de gestão das atividades na aula é dos alunos (colocam questões e propõem soluções; exploram exemplos e contraexemplos para investigar e realizar conjeturas, usam uma variedade de ferramentas para raciocinar, estabelecer conexões, resolver problemas e comunicá-los).	Sim, em parte (25), (38), (49), (84)
Avaliação formativa	O processo cognitivo dos alunos é acompanhado de forma sistemática.	(32), (54), (88), (90)

Tabela 11: Análise da idoneidade interacional da aula sobre o perímetro

## Idoneidade ecológica

Analisa-se na Tabela 12 os resultados resultantes da análise da idoneidade ecológica da aula sobre o perímetro.

Componentes	Indicadores	Evidências
Adaptação curricular	Os conteúdos, a sua implementação e avaliação vão de encontro às diretrizes curriculares.	Sim
Abertura à inovação didática	1) Estão incorporadas inovações baseadas na investigação e na reflexão sobre as práticas desenvolvidas.	Não observado
	2) A utilização das novas tecnologias faz parte do projeto educativo.	Sim, (2)
Adaptação socioprofissional e cultural	Os conteúdos contribuem para a formação social e profissional dos alunos.	Não observado



Educação para os valores	A formação em valores democráticos e o pensamento crítico são considerados.	Sim, (15)
Conexões intra/inter disciplinares	Estabelecem-se relações com outros conteúdos intra (dos campos algébrico e geométrico, por exemplo) e interdisciplinares (com o Estudo do Meio, por exemplo.).	Sim (intra matemática)

Tabela 12: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre o perímetro

### 4.3. Intervenção número 3

#### 4.3.1. Transcrição da intervenção

O processo de estudo foi desenvolvido durante uma manhã, no 3.º período do ano escolar, e nela participaram todos os alunos da turma

Os alunos encontram-se sentados em mesas de dois lugares, dispostas em duas filas paralelas ao quadro, cada uma delas com quatro mesas, e duas filas paralelas à porta da sala, cada uma com três mesas.

No Quadro 4 apresenta-se a reprodução escrita desse processo.

Quadro 4. Transcrição do processo de ensino – Área

Dia: 23 de maio de 2017	
Ano: 4º ano	
Horário: manhã	
Conteúdo: Perímetro e Área	
1	<i>À medida que vão chegando os alunos sentam-se nos lugares e esperam que a aula inicie. Entretanto a professora estagiária inicia a aula com a oração da manhã, seguida do orelhudo.</i>
2	P: Ontem iniciamos a realização dos exercícios da página 131 do manual, sobre o perímetro, mas ainda não corrigimos.
3	<i>A professora solicita a um aluno que comece por ler o enunciado do exercício 3.</i>
4	A: ‘‘A Estrela e a Inês estão a fazer convites para uma festa. Usando uma régua, mede e regista o comprimento dos lados de um dos cartões que fizeram.’’
5	P: Então o que tens de fazer neste exercício R?
6	A: Tenho de medir o comprimento dos lados do convite com a régua.
7	P: E que valores registaste? Já fizeste o exercício?
8	A: Sim, três centímetros um dos lados.
9	P: Concordam?
10	Als: Sim.
11	P: R e o outro lado quanto tem de comprimento?
12	A: Dois centímetros.
13	P: Todos registaram estes valores no livro?
14	Als: Sim

15	<i>À medida que os alunos vão respondendo a professora regista as respostas no manual projetado no quadro interativo.</i>
16	P: G lê a um ponto um por favor.
17	A: “ Sabendo que cada centímetro na imagem corresponde a quatro vírgula cinco centímetros na realidade, indica a medida real dos lados do cartão do convite.”
18	P: Então G, sabes o que temos de fazer neste exercício?
19	A: Primeiro temos de fazer três centímetros vezes quatro vírgula cinco centímetros.
20	P: Apenas isso?
21	A: Não, depois fazemos dois centímetros vezes quatro vírgula cinco centímetros.
22	P: Perceberam todos os que o G explicou?
23	Als: Sim.
24	P: A, podes vir ao quadro realizar o exercício dois e ler o enunciado por favor.
25	A: “ Observa os envelopes que têm para colocar os cartões e escolhe aquele cujas medidas são mais indicadas para os colocar.”
26	P: M qual das opções escolheste?
27	A: Escolhi a C professora.
28	P: Todos concordam com o que o M disse?
29	A: Eu não coloquei essa alínea professora.
30	P: Então A qual foi a opção que escolheste?
31	A: Escolhi a A.
32	P: Então porquê?
33	A: Porque o convite cabe lá.
34	P: Não cabe, então repara nas medidas reais dos cartões.
35	A: São as medidas reais? Eu pensei que eram as medidas da primeira figura que medimos com a régua.
36	P: Não. Mas se assim fosse a opção que escolheste estaria correta.
37	P: Já tentaram fazer os exercícios seguinte?
38	Als: Não.
39	P: Então primeiro tentem antes de fazermos a correção.
40	P: L podes ler o enunciado.
41	A: “A Estrela quer fazer um cinto com dezassete vírgula 5 decímetros e já fez a parte que a imagem mostra. De quantas peças de cada tamanho precisará? Explica o teu raciocínio.”
42	P: Então, quem me sabe dizer o que fazemos quando num enunciado de um exercício temos duas unidades de comprimento diferente. Qual é o primeiro passo?
43	A: Colocar as duas na mesma unidade.
44	P: Muito bem P... Colocaram em decímetros ou em centímetros?
45	A: Eu coloquei tudo em decímetros.
46	P: A.D. diz-me então como ficam os vinte e cinco centímetros em decímetros.
47	A: Dois vírgula cinco decímetros.
48	P: Muito bem A.D.
49	P: Agora precisamos de saber o número de peças que utilizou a Estrela para fazer dois vírgula cinco decímetros de cinto. Quantas peças utilizou D?
50	
51	

52	A: Seis peças grandes e doze peças pequenas.
53	P: Até aqui alguma dúvida? Por enquanto estamos só a interpretar o enunciado. E o próximo passo alguém me sabe dizer qual é?
54	A: Primeiro temos de realizar uma operação.
55	P: Qual é essa operação B?
56	A: Podemos somar dois vírgula cinco decímetros até chegarmos ao dezassete vírgula cinco decímetros.
57	P: E não haverá outra forma de fazermos isso? Utilizando outra operação?
58	A: Sim dividimos dezassete vírgula cinco decímetros por dois vírgula cinco decímetros.
59	P: Boa A.C. Ao realizarmos a operação de dividir vamos ficar a saber quantas partes iguais à da imagem são necessárias para construir um cinto. A.C vens resolver no quadro o problema?
60	A: Sim, mas eu coloquei tudo em centímetros professora.
61	P: Não há problema, o resultado é exatamente o mesmo.
62	P: A divisão deu cinco.
63	A: Professora agora temos de multiplicar o número de peças por cinco. P: Exemplifica.
64	A: Sete vezes seis dá quarenta e dois; e sete vezes doze dá oitenta e
65	quatro. P: E esses resultados querem dizer o quê M.L.?
66	A: Que ela precisa de quarenta e duas peças grandes e oitenta e quatro
67	pequenas. P: Quem já terminou de corrigir, já é capaz de resolver o problema
68	seguinte que é muito parecido a este que acabamos de resolver. P: A.N. lê o enunciado do exercício por favor.
69	A: ‘A Inês está a fazer um colar com 0,75 metros. Obteve a parte que
70	já fez e descobre quantas peças de cada tipo vai precisar. Explica como pensaste. O aluno resolve o exercício no quadro sem demonstrar dificuldades.
71	P: Todos conseguiram resolver este exercício?
72	Als: Sim
73	A: Mas eu fiz diferente do A.N., eu coloquei tudo em centímetros.
74	P: Não há problema, o facto de resolveres com uma medida de
75	comprimento diferente não altera o resultado. É exatamente o mesmo. P: Quem terminou a correção pode passar para a página seguinte e
76	realizar os exercícios um e dois. A: Professora já terminei o primeiro, posso ir ao quadro fazer?
77	P: Sim R claro que sim. Lê o enunciado primeiro.
78	A: ‘A Estrela quer emoldurar um desenho que fez para oferecer à avó.
79	Observa a imagem e descobre quanto medirá o fio que contornará todo o desenho. ‘ P: Como na imagem as medidas de comprimento estão em centímetros
80	e em decímetro vocês podem escolher a que quiserem porque no enunciado não dá indicação de qual devem usar. Então o R decidiu colocar em centímetros. P: Então o resultado é sete vírgula quatro, mas falta aí um dado muito
81	importante... A: Os decímetros.

82	P: Muito bem, podes sentar-te R. Alguém realizou o exercício em
83	centímetros?
	A: Eu fiz.
84	P: Então e qual foi o resultado que obtiveste A.V.?
85	A: Setenta e quatro centímetros.
86	P: Exatamente. Já corrigiram? Já podemos avançar?
87	Als: Não.
88	P: Então o que estivemos a calcular neste exercício?
89	A: O perímetro. E no próximo exercício também temos de calcular o
90	perímetro.
	P: Exatamente.
91	A: Professora também vamos calcular a área?
92	P: Vamos ver isso daqui a um bocado A.V. G anda ao quadro resolver
93	o próximo exercício.
	<i>O G realiza o exercício sem hesitações.</i>
94	P: Então, também mediram quatro centímetros e dois centímetros?
95	A: Professora mim deu quatro vírgula oito.
96	P: Mas isso não pode ser M, vamos lá confirmar.
97	<i>A professora dirige-se ao lugar do aluno para o auxiliar na medição.</i>
98	A: Professora afinal também dá quatro centímetros.
99	P: Temos de estar atentos e fazer as medições com muito rigor. Então o
100	perímetro da figura é onze centímetros.
	P: Então esse dois vírgula cinco está sozinho...
101	A: Faltam os centímetros.
102	P: Pois é, têm de estar muito atentos e nunca se podem esquecer de
103	colocar sempre a unidade de comprimento. Toda a gente registou onze
	centímetros de perímetro*?
	Al: A mim deu-me dez.
104	Al: E a mim oito vírgula nove.
105	P: Mas as vossas medições deram os mesmos valores? 3,5 cm , 1 cm, 1
106	cm, 3,5 cm e 2 cm?
	Als: Sim deram.
107	P: Então 3,5 cm mais 3,5 cm dá, D...
108	A: Sete centímetros.
109	P: E se somares dois centímetros, mais um centímetro, e mais um
110	centímetro, ou seja, somares quatro centímetros qual o perímetro?
	A: Onze...
111	P: Não se podem esquecer de colocar ordens debaixo de ordens.
112	P: Agora vou entregar-vos uma folha quadriculada e uma imagem.
113	Comecem por colocar o nome na parte superior da folha e depois colam
	a imagem.
	P: Já terminaram?
114	Als: Sim.
115	P: Então agora deixem uma linha depois da imagem e escrevem como
116	título "Perímetro".
	Agora vão calcular os perímetros das figuras a, b, c, e d tendo como
	referência de medida o lado da quadrícula.
	A: Professora por exemplo escrevemos letra a P=
117	P: Sim, exatamente...
118	A: Professora não entendi muito bem...

119	P: Então repara na imagem: temos quatro quadrados e vais calcular o
120	perímetro de todos, mas sem utilizar a régua, ou seja, vais ter como referência o lado do quadrado.
	A: Então, o primeiro tem quatro de perímetro.
121	P: Exatamente e agora calculas o perímetro dos próximos.
122	A: Professora parece a tabuada do quatro.
123	P: Vamos já perceber qual a lógica deste desafio. Quero que todos
124	realizem os próximos exercícios e no fim corrigimos.
	Qual será o perímetro de B? Já vimos que de A é quatro centímetros.
	A: O quadrado B tem de perímetro oito centímetros.
125	P: D e o quadrado D qual é o seu perímetro?
126	A: Doze centímetros.
127	P: E o D?
128	A: 16 centímetros de perímetro.
129	P: Então estivemos a calcular o perímetro... E a área o que acham que é
130	a área?
	A: Para vermos o tamanho de dentro.
131	P: O que ocupa é isso que quer dizer M?
132	A: Sim
133	P: Mais ideias sobre o que é área.
134	A: A área é quando medimos o espaço que está dentro de uma figura.
135	P: Ainda se lembram o que fazíamos para calcular o perímetro?
136	Al: Mediamos o comprimento dos lados e depois somávamos e
137	tínhamos o perímetro.
	P: E de eu quiser saber o espaço que este quadro ocupa na parede?
138	Als: Temos de medir a área.
139	P: R e como calculamos a área?
140	A: Eu não sei muito bem como se calcula, mas sei que são os metros
141	quadrados.
	P: Imaginem que o quadro que está na parede tem de comprimento dos
142	lados cinco metros e quinze metros. Como calculamos a área do
	quadro?
	A: Eu acho que temos de cinco vezes quinze.
143	P: Muito bem A.N. e qual será o resultado da multiplicação que
144	referiste? Consegues calcular mentalmente?
	A: Setenta e cinco.
145	P: Setenta e cinco quê? Setenta e cinco metros? São quinze metros
146	vezes cinco metros, ou seja, metro vezes metro...
	A: Dá metros quadrados.
147	P: Por exemplo, ontem fomos procurar perímetros pelo Colégio. E a
148	principal unidade de medida do comprimento é qual?
	Als: O metro.
149	P: E qual será a principal unidade de medida de área L?
150	A: Metro quadrado.
151	P: Vamos tentar calcular a área dos quatro quadrados representados na
152	imagem.
	A: Então para calcularmos a área do quadro fazemos lado vezes lado.
153	P: Sim P isso mesmo.
154	A: A área do quadrado A é um centímetro.
155	P: Um centímetro quê?

156	A: Centímetro quadrado.
157	P: Porque fazemos um centímetro vezes centímetro certo?
158	Als: Sim.
159	<i>Alguns alunos vão ao quadro calcular a área das figuras b,c, d e e.</i>
160	P: A área da B deu a toda a gente quatro centímetros quadrados?
161	Als: Sim.
162	P: Toda a gente registou nove centímetros quadrados da área do
163	quadrado C?
	Als: Sim.
164	P: E o D?
165	A: Dezasseis centímetros quadrados.
166	P: Olhem todos para o quadro. Imaginem agora que teriam um outro
167	quadrado o E e sem calcular a área qual acham que seria a área?
	Qual é a diferença entre o quadrado A e o B?
168	Als: 3.
169	P: E do B para o C?
170	A: 5
171	A: Professora do C para o D são sete.
172	P: Muito bem e de acordo com essa sequência qual seria a área de uma
	figura seguinte.
173	A: Então vamos somar nove.
174	A: Por isso dezasseis mais nove dá vinte e cinco centímetros quadrado.
175	P: Então, reparamos que neste desafio conseguiríamos descobrir as
	áreas de outros quadrados. E o próximo B?
176	A: Seria mais onze, logo dá trinta e seis centímetros quadrados.
177	P: Perceberam todos o desafio?
178	Als: Sim.
179	P: Então agora vamos ver as medidas de área.
180	A professora projeta no quadro uma tabela do manual com as medidas
	de área.
181	A: Abrimos o livro professora?
182	P: Não é necessário, acompanham pelo quadro. Então qual é a unidade
	principal de medida de área?
183	A: O metro quadrado.
184	P: Lembra-se dos exercícios de conversão que realizamos ontem
	sobre as medidas de comprimento? Um metro são quantos decímetros?
186	A: Dez decímetros.
187	P: Imaginem então que temos um metro quadrado, quantos decímetros
	quadrados serão?
188	A: São cem decímetros quadrados. Em vez de andarmos uma casa
	como nas medidas de comprimento, andamos sempre de dois em dois.
189	P: Ficou percebido?
190	Als: Sim.
191	P: Acham-se capazes de realizarem uns exercícios de conversões? São
	vinte e duas alíneas para todos virem ao quadro.
192	<i>A professora distribui a cada aluno uma folha com exercícios de</i>
	<i>conversões de unidades de medida de área.</i>
193	P: Vou também distribuir a tabela das unidades de medida de área que
	estivemos a analisar no quadro para colocarem no caderno.

194	<i>A professora circula pela sala esclarecendo as dúvidas que vão surgindo. Entretanto é hora do intervalo e os alunos fazem uma pausa nos exercícios de conversão.</i>
195	<i>Uma música de fundo acompanha a continuação da realização dos exercícios de conversão.</i>
196	<i>Iniciam a correção em que todos os alunos têm a oportunidade de ir ao quadro.</i>
197	P: Se estás com dificuldades podes colocar ao lado as unidades de medida de área para te auxiliar...
198	A: Quilómetro quadrado, hectómetro quadrado, decâmetro quadrado.
199	P: Isso mesmo, assim torna-se mais fácil ao realizares a conversão. Então quantas casas andas de quilómetro quadrado para metro quadrado?
200	A: Duas, quatro, seis casas...
201	P: Então 0,27 km <sup>2</sup> correspondem a quantos metros quadrados.
202	A: 270000 metros quadrados.
203	P: Muito bem, é isso mesmo. Obrigada, o próximo a realizar no quadro pode ir.
204	A: Hectómetro quadrado para decâmetro quadrado, duas casas.
205	P: Então um hectómetro quadrado são.
206	A: 100 decâmetro quadrados.
207	P: Muito bem, 123,5 decâmetros quadrados correspondem a 13250 m <sup>2</sup> . Não se esqueçam de corrigir enquanto realizam os exercícios.
207	A: Professora na alínea D deu-me vinte e quatro hectómetros quadrados.
208	P: Então vamos pensar: se temos de converter de km <sup>2</sup> para hm <sup>2</sup> o resultado nunca poderá ser vinte e quatro.
209	A: Então de quilómetros quadrados para hectómetros quadrados andamos duas casas para a direita certo?
210	P: Exatamente. Agora neste exercício temos de converter de km <sup>2</sup> para mm <sup>2</sup> . G sabes a resposta?
211	A: Doze casas para a direita.
212	P: Certíssimo. Na próxima alínea vamos de metros quadrados para quilómetros quadrados. Vamos andar para a direita ou para a esquerda?
213	A: Seis para a esquerda.
214	P: Então quer dizer que nove metros quadrados correspondem a quantos quilómetros quadrados?
215	A: 0,000009 km <sup>2</sup> .
216	P: Agora a alínea h A.R.
217	A: Do hectómetro quadrado para decímetro quadrado tenho de acrescentar seis zeros.
218	P: Exatamente, obrigada podes sentar.
219	A: Mas professora eu coloquei sete zeros.
220	P: Mas se andamos de duas em duas casas são seis zeros.
221	A: Na alínea j eu coloquei mais um zero.
222	P: Vamos ver então de mm <sup>2</sup> para m <sup>2</sup> andamos para a ?
223	A: Direita.
224	P: Então e quantas casas ?
225	A: Seis.
226	A: Então 457 mm <sup>2</sup> correspondem a 0,000457 m <sup>2</sup> .

227	P: Agora de quilómetros quadrados para decímetros quadrados.
228	Podemos andar para a esquerda?
229	Als: Não.
230	A: Andamos oito casas para a direita.
231	P: Mas repara, a tua vírgula contínua no mesmo sítio.
232	A: Então $0,54 \text{ km}^2$ são $54000000 \text{ dm}^2$ .
233	P: Obrigada. M podes vir realizar o próximo.
234	A: De centímetros quadrados para metros quadrados andamos 4 casas para a esquerda. Então fica $0,0020 \text{ m}^2$ .
235	P: Certíssimo. Alguém tem dúvidas?
236	Als: Não professora.
237	P: Então, terminadas as conversões das unidades de medida de área podem abrir o caderno de matemática para organizarmos todos os materiais que vos distribuí. Começam por abrir a data de hoje e de seguida, escrevem como título “Área” e colam no caderno a tabela das unidades de medida de área e depois a folha dos exercícios que acabamos de realizar. À medida que vão terminando, realizam o exercício dois da página 133 do manual para daqui a alguns minutos realizarmos a correção em conjunto.
238	P: A.V. podes ler o enunciado por favor.
239	A: “Observa a sequência das figuras. 2.1. Calcula a área e o perímetro de cada umas das figuras e regista no teu caderno essas medidas.”
240	P: Então vamos ter de calcular a área e o perímetro. Mas na imagem temos um dado muito importante. Qual G?
241	A: Que um dos lados da primeira figura tem seis centímetros de comprimento, ou seja, cada lado da quadrícula representam dois centímetros.
242	P: Muito bem, e essa informação é essencial para descobrirmos a área e o perímetro das figuras.
243	A: O perímetro de A é doze centímetros.
244	P: Como se calcula o perímetro D?
245	A: Somamos todos os lados.
246	P: E foi isso que fizeste?
247	A: Não, o perímetro é vinte e quatro centímetros.
248	P: Então qual é a área de A?
249	A: Doze.
250	P: Lembra-me lá, como se calcula a área?
251	A: Lado vezes lado.
252	P: Então a área de A é seis centímetros vezes seis centímetros.
253	A: Que dá trinta e seis centímetros quadrados.
254	P: Muito bem é mesmo isso. Então M qual o perímetro da figura B? E a área?
255	A: Vinte e oito centímetros de perímetro e a área calculamos oito centímetros vezes seis centímetros que dá quarenta e oito centímetros quadrados.
256	P: Todos perceberam o que o M disse?
257	Als: Sim.
258	P: Relativamente à figura C qual o comprimento dos seus lados A.C.?



259	A: Dez centímetros e seis centímetros. Então o perímetro é somarmos $10\text{ cm} + 10\text{ cm} + 6\text{ cm} + 6\text{ cm}$ que corresponde a trinta e dois centímetros.
260	P: Se um lado tem mede dez centímetros e o outro seis centímetros qual a área da figura C?
261	Als: Sessenta centímetros quadrados.
262	P: O exercício 3.2. diz-nos para descobrimos a área e o perímetro da próxima da sequência e explicar como pensamos''. Então, alguém conseguiu fazer?
263	Als: Sim!
264	A: Professora, posso responder?
265	P: Claro P, explica-nos como fizeste.
266	A: Então, a figura D tem 6 medidas da quadricula de comprimento e 3 de largura. Por isso, O Perímetro é 36 centímetros. e a área 72 centímetros quadrados.
267	P: Obrigada P, está certíssimo. Alguém ficou com dúvidas em relação a este exercício?
268	Als: Não professora.
269	<i>A aula termina com a correção do exercício 3 da página 133 do manual 'A Grande Aventura- Matemática'.</i>

#### 4.3.2. Esquema geral do processo de ensino

A professora estagiária iniciou a aula com atividades de regulação e avaliação das tarefas iniciadas na aula anterior, sobre o cálculo de perímetros. As atividades de exercitação são realizadas com o recurso a instrumento de medição de comprimentos, a régua, e corrigidos posteriormente, oralmente e no quadro interativo, após a sua realização individual.

Nos momentos seguintes, a principal responsabilidade docente recai na colocação de questões sobre o conceito de área: a docente analisa com os alunos um esquema-resumo sobre as unidades de medida de área, pondo questões e regulando as ideias pré-concebidas pelos alunos.

As atividades dos alunos seguintes passam pela exercitação de técnicas para o cálculo da área em diferentes objetos e a atividade docente consiste em regular a execução das tarefas desenvolvidas pelos alunos (avaliar, corrigir e solucionar).

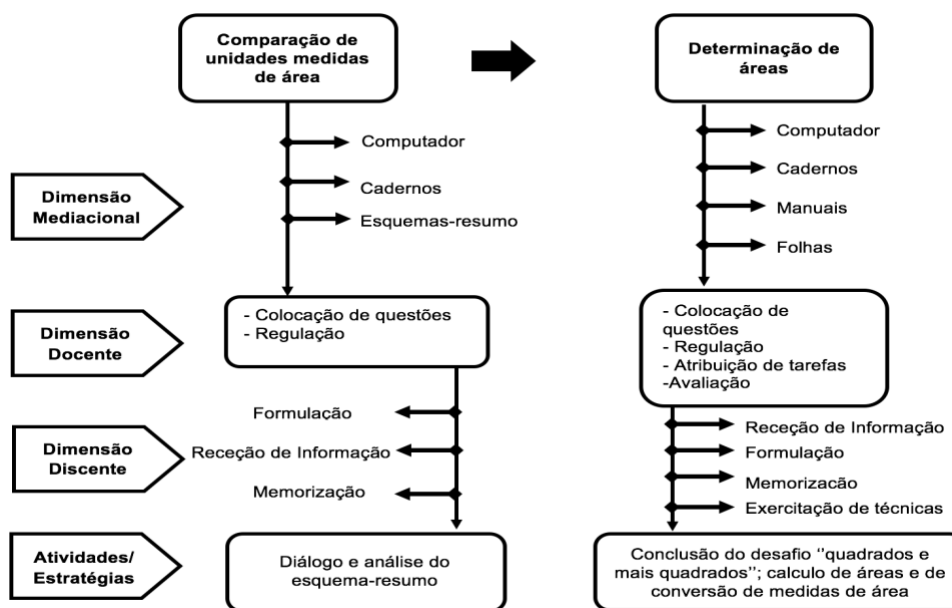


Figura 5. Estrutura geral da aula sobre a área

### 4.3.3. Análise da intervenção educativa

O terceiro momento definiu como intenções desenvolver nos alunos a capacidade: - de reconhecer que a área de um quadrado com um decímetro de lado (decímetro quadrado) é igual à centésima parte do metro quadrado e relacionar as diferentes unidades de área do sistema métrico; - medir áreas utilizando as unidades do sistema métrico e efetuar conversões; - relacionar as diferentes unidades de medida de comprimento do sistema métrico; -reconhecer o metro quadrado como a área de um quadrado com um metro de lado.

A comunicação é um importante processo matemático, transversal a todos os outros: quando as ideias matemáticas são partilhadas num determinado grupo, ao mesmo tempo, são modificadas, consolidadas e aprofundadas por cada indivíduo (Ponte & Serrazina, 2000).

A professora iniciou este momento através de um diálogo com os alunos sobre o conceito de área, com interpelações sobre as medidas de área, apresentando para isso um quadro com relações da unidade principal de medida de área com os seus múltiplos e submúltiplos, que foi distribuído individualmente pelos alunos.

Foi proposta a realização de alguns exercícios, que de forma individual e de acordo com o ritmo de aprendizagem de cada um, os alunos foram realizando: no desenrolar deste processo de ensino-aprendizagem, a professora propôs um conjunto de atividades que se ajustassem às necessidades educativas dos alunos.

Foi possível encontrar alguns conflitos de natureza semiótica.

Entre (29) e (36), ocorre um conflito semiótico de natureza internacional entre a professora e o aluno: o aluno demonstra dificuldades em resolver um problema relacionado com a área de um retângulo. Aqui, a professora intervém na resolução do conflito, mostrando-lhe a explicação adequada na realização do exercício.

Posteriormente, um conflito de natureza mediacional ocorre no momento (96) ao (100) quando um aluno não consegue manusear a régua corretamente fazendo a medição errada da figura apresentada no exercício. Com o objetivo de resolver este conflito, a docente explica individualmente como se manuseia a régua corretamente.

Nos momentos de (207) ao (209), deteta-se um conflito semiótico de natureza interacional: um aluno demonstra dificuldades em realizar a conversão de quilómetros quadrados para hectómetros quadrados.

#### 4.3.4. Aplicação dos critérios de idoneidade didática

##### **Idoneidade epistémica**

A Tabela 13 evidencia os resultados da análise da idoneidade epistémica da aula sobre a área.

Componentes	Indicadores	Evidências
Situações-problema	1) Propõem-se situações-problema que permitem a perceção da grandeza como uma propriedade de conjuntos de objetos, isolando-a de outras propriedades.	Não aplicável
	2) São propostas situações-problema que façam emergir a conservação da grandeza.	Não aplicável
	3) São propostas situações de ordenação de objetos segundo a grandeza em estudo.	Não aplicável
	4) É apresentada uma amostra representativa de situações de comparação direta e indireta de quantidades de grandeza.	Não observado
	5) São apresentadas situações representativas da determinação de quantidades de grandeza utilizando distintas unidades de medida.	De (80) a (87), De (142) a (147)

	6) É apresentada uma amostra representativa de contextos que permitam determinar quantidades da grandeza. 7) É apresentada uma amostra representativa de situações que possibilitem efetuar conversões entre unidades de medida da grandeza em estudo.	De (69) a (75), De (259) a (261) (80)
Linguagem	1) Utilizam-se termos precisos, como grandeza medida, unidade e valor de medida, instrumento de medida. 2) Utilizam-se diferentes registos e representações para descrever as experiências de medição (verbal, simbólica, tabelas, etc.). 3) É utilizado um nível linguístico adequado aos alunos a que se destina, no que respeita a vocabulário e construção gramatical. 4) São propostas situações que implicam a expressão matemática de quantidades de grandeza.	(148), (150) (6), (15), De (201) a (203), (259) (42), (57), (75), (113), (120), (191) De (56) a (58), (259)
Regras	1) As definições e procedimentos são formulados com clareza e correção, adaptados ao nível educativo a que se destinam. 2) São apresentadas definições para medir, unidade de medida e valor de medida. 3) São apresentadas proposições relativas às definições (exemplos: medir é comparar; a unidade de medida tem quantidade de grandeza 1...). 4) São apresentados os procedimentos de conversão entre unidades da mesma grandeza. 5) São propostas situações para que os alunos gerem ou negociem definições, proposições e procedimentos.	(16), (191), (237) Não observado Não observado De (199) a (236) De (130) a (137), (140), (141)
Argumentos	1) As explicações, provas e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se destinam. 2) Usam-se simulações para mostrar a invariância da medida. 3) Promovem-se situações de argumentação dos alunos.	(120), (142), (146) Não observado De (94) a (112)
Relações	1) Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) estão relacionadas e articulados. 2) As várias vertentes da medida estão presentes e articulam-se (aplicação medida, medida imagem, medida concreta, ordem de grandeza).	Sim Em parte, de (4) a (13), de (94) a (100)

Tabela 13: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre a área

## Idoneidade cognitiva

Na Tabela 14 é apresentada a análise da idoneidade cognitiva referente à aula sobre a área.

Componentes	Indicadores	Evidências
Conhecimentos prévios	1) A turma abordou previamente ou o professor planifica: a) Situações-problema que permitam compreender que a grandeza é uma entre várias propriedades dos objetos.	Não observado
	b) Atividades de comparação de quantidades de medida.	Não observado

	c) Registos apropriados à comunicação de informação.	(232), (234)
	2) Os conteúdos pretendidos são acessíveis e alcançáveis nas suas distintas componentes.	Sim
	3) A sequência didática inclui atividades que façam emergir as dificuldades e obstáculos mais comuns:	
	a) Distinção de grandezas distintas.	(74), (75)
	b) Não reconhecimento da relação de proporcionalidade inversa entre unidade e de medida e valor da medida.	Não observado
	c) Desconhecimento do funcionamento dos instrumentos de medida.	Não observado
	d) Omissão da unidade na expressão do valor de medida	De (144) a (147) (201),(202),
	e) Na compreensão da conversão de unidades	(207), (227)
Adaptações curriculares às diferenças individuais	1) Estão previstas atividades de ampliação e reforço de conhecimento.	(191), (192), (237)
	2) É promovido o sucesso de todos os estudantes.	(191), (192)
Avaliação da aprendizagem	1) Os momentos de avaliação indicam que os alunos apropriam-se do conhecimento pretendido e desenvolvem compreensão concetual, situacional proposicional, competências comunicativas e argumentativas, proficiência procedimental e capacidades de metacognição.	Em parte, (2), (15), (194), (196)
	2) A avaliação contempla distintos níveis de compreensão e competência.	Sim
	3) Utilizam-se os resultados da avaliação, que são utilizados na tomada de decisões.	Sim

Tabela 14: Análise da idoneidade cognitiva da aula sobre a área

## Idoneidade mediacional

Apresentam-se na Tabela 15 os resultados da análise da idoneidade mediacional da aula sobre a área.

Componentes	Indicadores	Evidências
Recursos materiais (Manipuláveis, calculadora, computador)	1) A grandeza em estudo manifesta-se de forma clara nos objetos que são utilizados.	Não observado
	2) São utilizadas unidades convencionais e não convencionais nas atividades de medição.	Sim (120)
	3) Os instrumentos de medida utilizados são adequados à medição da grandeza em estudo.	Sim
	4) As definições e propriedades são contextualizadas e suportadas em situações reais, modelos concretos e visualização.	De (25) a (35), (142)
Número de alunos e condições da sala	1) O número e a distribuição dos alunos permitem concretizar a planificação/ensino pretendido.	Sim
	2) A sala e a distribuição dos alunos são adequadas ao desenvolvimento do processo de ensino pretendido.	Sim

Tempo	1) O tempo (presencial e não presencial) é suficiente para o estudo pretendido.	Sim
	2) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos mais importantes do tema em estudo.	Sim
	3) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos de maior grau de dificuldade de compreensão.	Sim

Tabela 15: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre a área

## Idoneidade afetiva

A Tabela 16 resume a análise da idoneidade afetiva referente à aula sobre a área.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interesses e necessidades	1) As tarefas propostas são interessantes para os alunos.	Sim
	2) São propostas situações que permitem ilustrar e valorizar a utilidade da Matemática na vida cotidiana e profissional.	Em parte, (142)
Atitudes	1) Promove-se a participação nas atividades, a perseverança, a responsabilização, etc.	(191)
	2) Os argumentos apresentados são avaliados por si mesmos e não atendendo à autoridade de quem os apresenta.	Sim
Emoções	1) Promove-se a autoestima, evitando o medo ou fobia pela Matemática.	(21), (78), (83), (191), (199)
	2) A estética e a precisão da Matemática são ressaltadas.	Não observado

Tabela 16: Análise da idoneidade afetiva do episódio de aula sobre a área

## Idoneidade interacional

Na Tabela 17 estão registados os resultados alcançados pela análise da idoneidade interacional da aula sobre a área.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interação professor-aluno	1) O professor apresenta o tema de forma adequada (apresentação clara e bem organizada, não fala demasiado rápido, enfatiza os conceitos-chave do tema em estudo, etc.).	(120), De (131) a (135), (136), (237)
	2) O professor identifica e resolve os conflitos dos alunos (são feitas as perguntas e as respostas adequadas, etc.).	De (29) a (35), De (95) a (100), De (103) a (112)
	3) Procuram-se consensos a partir do melhor argumento.	Não observado
	4) São utilizados diversos recursos retóricos e argumentativos para captar a atenção e incentivar a participação dos alunos.	(184)
	5) Facilita-se a participação dos alunos nas dinâmicas da aula.	(191)

Interação entre alunos	1) Favorece-se o diálogo e a comunicação entre alunos.	(173), (174)
	2) Os alunos tentam convencer-se a si próprios e à turma da validade das suas afirmações, conjeturas e respostas, suportadas na argumentação matemática.	Não observado
	3) Favorece-se a inclusão de todos no grupo, evitando a exclusão.	(191), (196)
Autonomia	São contemplados momentos em que a responsabilidade de gestão das atividades na aula é dos alunos (colocam questões e propõem soluções; exploram exemplos e contraexemplos para investigar e realizar conjeturas, usam uma variedade de ferramentas para raciocinar, estabelecer conexões, resolver problemas e comunicá-los).	(116), (124), (192)
Avaliação formativa	O processo cognitivo dos alunos é acompanhado de forma sistemática.	De (116) a (120), (194), (197)

Tabela 17: Análise da idoneidade interacional da aula sobre a área

### Idoneidade ecológica

A Tabela 18 é resultado da análise da idoneidade ecológica relativa ao episódio de aula sobre a área.

Componentes	Indicadores	Evidências
Adaptação curricular	Os conteúdos, a sua implementação e avaliação vão de encontro às diretrizes curriculares.	Sim
Abertura à inovação didática	1) Estão incorporadas inovações baseadas na investigação e na reflexão sobre as práticas desenvolvidas.	Não observado
	2) A utilização das novas tecnologias faz parte do projeto educativo.	Não observado
Adaptação socioprofissional e cultural	Os conteúdos contribuem para a formação social e profissional dos alunos.	Não observado
Educação para os valores	A formação em valores democráticos e o pensamento crítico são considerados.	Não observado
Conexões intra/inter disciplinares	Estabelecem-se relações com outros conteúdos intra (dos campos algébrico e geométrico, por exemplo) e interdisciplinares (com o Estudo do Meio, por exemplo.).	Sim (intra matemática)

Tabela 18: Análise da idoneidade ecológica do episódio de aula sobre a área

## 4.4. Intervenção número 4

### 4.4.1. Transcrição da intervenção

O processo de estudo apresentado corresponde a uma representação de uma aula de 3 horas e 30 minutos realizada no 3.º período do ano escolar, num Colégio privado do Distrito do Porto.

Na aula participaram 22 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos de idade. Numa primeira fase, os alunos, encontram-se sentados em mesas de dois lugares, dispostas em duas filas paralelas ao quadro, cada uma delas com quatro mesas, e duas filas paralelas à porta da sala, cada uma com três mesas. Posteriormente, a turma encontra-se organizada em cinco grupos de quatro e cinco alunos.

Quadro 5. Transcrição do processo de ensino – Unidades de Medida Agrárias

Dia: 24 de maio de 2017	
Ano: 4º ano	
Horário: 8h30min às 12h30min	
Conteúdo: Medidas Agrárias	
1	<i>Posteriormente à realização da oração do dia e da audição do orelhudo a professora inicia a aula.</i>
2	P: Hoje vamos falar de um assunto relacionado com o que temos vindo a trabalhar. Vou colocar um pequeno vídeo e no final conversamos sobre o tema.
3	<i>Entretanto a docente coloca o vídeo sobre as Unidades de Medida Agrária.</i>
4	P: No final do vídeo mencionou a palavra hectares. Vocês já ouviram falar de hectares.
5	Als: Sim!
6	P: Diz A.C.
7	A: Em Serralves uma das guias disse-nos que o maior cogumelo do mundo tinha 900 hectares.
8	P: Então, esta palavra não vos é totalmente desconhecida. E de acordo com o que ouvimos no vídeo, 900 hectares corresponde a que unidade de medida da área? Lembram-se do que dizia ali?
9	P: Diz M.
10	A: Ao hectómetro.
11	P: Ao hectómetro...o que falta dizer?
12	A: Hectómetro quadrado.
13	P: Exatamente, isso mesmo! Ou seja, o maior cogumelo do mundo ocupa 900 hectares, isto é, 900 hectómetros quadrados.
14	<i>De seguida, a professora projeta no quadro interativo uma tabela com os múltiplos e submúltiplos das Medidas Agrárias.</i>
15	P: M. podes ler por favor?



16	A: “ Para medir grandes superfícies, como é o caso das áreas dos terrenos, são usadas as medidas agrárias. Observa a tabela e aprende a equivalência com outras unidades de medida de área.”.
17	P: Então, ontem nós estudamos as unidades de medida de área certo?
18	Als: Sim!
19	P: Então começamos no quilómetro quadrado... M o próximo?
20	A: Hectómetro quadrado.
21	P: Vocês não têm de ter medo de dizer, estamos aqui para aprender... L e a seguir?
22	A: Decâmetro quadrado.
23	P: M, depois?
24	A: Metro quadrado.
25	P: Muito bem, metro quadrado. I. e a seguir?
26	A: Decímetro quadrado, centímetro quadrado e milímetro quadrado.
27	P: Então, as unidades de área que aprendemos ontem estão relacionadas com as medidas agrárias, ou seja, como dizia no texto que a M. leu fazem equivalência. Qual é então a unidade principal das medidas agrárias, A.?
28	A: É o are.
29	P: Qual é a origem da palavra? Dizia no vídeo...
30	P: Diz, P.
31	A: Área.
32	P: Então já sabemos que o are é a unidade principal das medidas agrárias. 1 are corresponde a 1 decâmetro quadrado. Mas qual é a mais utilizada das medidas agrárias?
33	A: O hectare.
34	P: E o hectare, faz equivalência com que unidade de medida de área?
35	Als: Hectómetro quadrado.
36	P: E se eu disser 1 quilómetro quadrado, em medidas agrárias corresponde?
37	P: Diz B.
38	A: 1 miriare.
39	P: Exatamente, e o metro quadrado nas medidas agrárias corresponde ao centiare certo?
40	Als: Sim.
41	P: Por exemplo se eu tiver 1 miriare quantos hectares são? O que acontece nas unidades de medida de área quando realizamos conversões? Andávamos quantas casas?
42	Als: Duas em duas...
43	P: Então se for 1 miriare, que é a mesma coisa que 1 quilómetro quadrado quantos hectares são L?
44	A: 100 hectares.
45	P: Ou seja, 100 hectómetros quadrados. Perceberam?
46	Als: Sim.
47	P: Vamos ver outro exemplo...20 hectares e queremos passar para miriare...Diz R.
48	A: Duas décimas.
49	P: Muito bem, exatamente.
50	<i>A professora pede ajuda a dois alunos para que distribuam o manual de matemática.</i>

51	P: Vamos então realizar dois exercícios, pequenos, mas vão ser importantes para vocês perceberem a equivalência que existe entre as unidades de medida de área e as unidades de medida agrária.	
52	<i>Como alguns alunos não estavam na sala quando a aula começou, enquanto os colegas distribuem o manual a professora tem a iniciativa de colocar o vídeo, que tinham visto no início.</i>	
53	P: Podem abrir o manual na página 140 e realizar os exercícios 1 e 2. Antes de começarem os exercícios, vou deixar-vos na mesa o esquema que estivemos a analisar, sobre as medidas agrárias, para colarem no caderno. Abrem o caderno diário escrevem a data de hoje e como título ‘‘As medidas agrárias’’ e depois colam o esquema.	
54	<i>A docente distribui os esquemas pelos alunos e vai dando indicações do que têm de fazer.</i>	
55	<i>Os alunos realizam, individualmente, os exercícios propostos ela professora anteriormente.</i>	
56	<i>A professora, circula pela sala e dá indicações aos alunos sobre a sua postura, o seu comportamento e verifica os cadernos dos alunos.</i>	
57	<i>Os alunos continuam a realização dos dois exercícios e a docente circula pela sala, esclarecendo dúvidas individualmente de acordo com as dificuldades dos alunos.</i>	
58	P: Se estão com dificuldades em lembrar as unidades de medida de área, peguem no caderno e vejam o esquema que analisámos ontem.	
59	P: Já todos terminaram o exercício 1?	
60	Als: Sim.	
61	P: Então vamos lá corrigir em conjunto. Algum voluntário para vir ao quadro?	
62	<i>Alguns alunos levantam o braço.</i>	
63	P: B podes vir tu ao quadro.	
64	<i>O aluno dirige-se ao quadro para proceder à realização do exercício.</i>	
65	<i>No exercício 1 os alunos têm uma tabela que têm de preencher efetuando conversões de unidades de medida de área para medidas agrárias.</i>	
66	P: Em primeiro, vamos colocar no cimo da folha as unidades de medida de área para não se esquecerem.	
67	O aluno realiza o exercício e dirige-se ao lugar. Entretanto, o P levanta o braço pedindo autorização para intervir.	
68	P: Diz, P.	
69	A: Professora, falta colocar à frente do número qual a unidade de medida agrária.	
70	P: Muito bem P, boa observação. B anda ao quadro colocar o que está em falta.	
71	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td> <math>18 \text{ km}^2 = 18 \text{ ma ;}</math>  <math>18 \text{ km}^2 = 1800 \text{ ha}</math>  <math>18 \text{ km}^2 = 180000 \text{ a}</math>  <math>18 \text{ km}^2 = 18000000 \text{ ca}</math> </td> </tr> </table>	$18 \text{ km}^2 = 18 \text{ ma ;}$ $18 \text{ km}^2 = 1800 \text{ ha}$ $18 \text{ km}^2 = 180000 \text{ a}$ $18 \text{ km}^2 = 18000000 \text{ ca}$
$18 \text{ km}^2 = 18 \text{ ma ;}$ $18 \text{ km}^2 = 1800 \text{ ha}$ $18 \text{ km}^2 = 180000 \text{ a}$ $18 \text{ km}^2 = 18000000 \text{ ca}$		
72	P: Todos percebam a primeira linha da tabela? Se tiverem dúvidas digam que estamos aqui para as esclarecer. Quero mesmo que percebam estas conversões, pois são importantes para as atividades que vamos realizar de seguida.	

73	P: R podes vir ao quadro fazer a próxima.
74	<i>O R. apresenta algumas dificuldades na realização das conversões para as medidas agrárias. A professora, explica individualmente no quadro ao aluno para que estas possam ser ultrapassadas.</i>
75	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>270 \text{ dam}^2 = 0,0270 \text{ ma};</math>  <math>270 \text{ dam}^2 = 2,70 \text{ ha};</math>  <math>270 \text{ dam}^2 = 270 \text{ a};</math>  <math>270 \text{ dam}^2 = 27000 \text{ ca};</math> </div>
76	P: Alguém ficou com dúvidas?
77	Als: Não professora.
78	P: P. queres vir ao quadro?
79	<i>O aluno realiza o exercício sem qualquer dificuldade.</i>
80	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>14\,245 \text{ m}^2 = 0,014245 \text{ ma};</math>  <math>14\,245 \text{ m}^2 = 1,4245 \text{ ha};</math>  <math>14\,245 \text{ m}^2 = 142,45 \text{ a};</math>  <math>14\,245 \text{ m}^2 = 14245 \text{ ca};</math> </div>
81	No exercício dois, os alunos têm de preencher outra tabela realizando conversões.
82	P: Então D. no exercício seguinte temos as ilhas dos arquipélagos dos Açores. E na tabela são apresentadas as áreas de cada uma delas. Estão em que unidade de medida de área?
83	A: Quilómetro quadrado.
84	P: Exatamente, que em medidas agrárias é equivalente ao...?
85	A: Miriare.
86	P: Então, neste exercício temos de converter para hectare. O hectare nas medidas de área corresponde a qual?
87	A: Hectómetro quadrado.
88	P: Então se a área da ilha esta em $\text{km}^2$ e temos de converter até ao $\text{hm}^2$ . Porque ter $\text{hm}^2$ é a mesma coisa que ter hectare.
89	A: Então vou andar duas casas para a direita.
90	P: Isso mesmo.
91	A: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><math>746,82 \text{ km}^2 = 74682 \text{ ha};</math></div>
92	<i>Os quatro alunos que se seguem, realizam as conversões sem dúvidas. E de acordo com o feed-back dos alunos, a turma, na sua maioria, percebeu bem a conversão das unidades de medida de área para as medidas agrárias.</i>
93	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <math>17,13 \text{ km}^2 = 1713 \text{ ha};</math>  <math>237,59 \text{ km}^2 = 23759 \text{ ha};</math>  <math>172,43 \text{ km}^2 = 17243 \text{ ha};</math>  <math>97,4 \text{ km}^2 = 9740 \text{ ha};</math>  <math>402,2 \text{ km}^2 = 40220 \text{ ha};</math> </div>

94	P: Vamos então passar para a próxima atividade. Podem fechar o livro, mas o caderno talvez seja melhor ficar aberto. Dentro deste saco estão 22 distritos portugueses, cada um vai tirar um distrito à sorte sem ver e depois, vou distribuir-vos um guião da atividade. Nesse guião, têm de colocar o nome do distrito, a área que ocupa e depois têm de preencher a tabela. Depois, um a um, com calma, vem ao computador pesquisar no <i>Google</i> qual a área que o seu distrito ocupa. Já está escrito ‘distrito de...’ e depois vocês só têm de escrever o nome do vosso. Abrem a primeira página que surge e depois à direita tem uma tabela em que tem lá a área, transcrevem esse valor para a vossa tabela. Depois, vão para o vosso lugar e preenchem a tabela. No fim, todos, oralmente, vão dizer qual a área que ocupa o seu distrito em hectares. Percebido?
95	Als: Sim.
96	<i>Os alunos, um a um, retiram do saco um distrito e começam a preencher a tabela.</i>
97	<i>De seguida, os alunos, individualmente, dirigem-se ao computador para realizarem o preenchimento do guião.</i>
98	<i>A docente, no decorrer da atividade, circula pela sala ajudando os alunos que preenchem a tabela e os que no computador, realizam a pesquisa.</i>
99	<i>Entretanto, a última aluna realiza a pesquisa no computador, e a professora dá a indicação aos alunos que já terminaram para que aguardem uns momentos, para que as colegas que foram em último tenham oportunidade de completar a tabela.</i>
100	<i>A professora, coloca uma tabela projetada no quadro interativo para que os alunos, individualmente, a preencham de acordo com o seu distrito e a área que ocupa.</i>
101	O G. interrompe a aula.
102	A: Isto já é uma mistura de Estudo do Meio com Matemática.
103	P: Ora G, nem mais.
104	<i>Todos os alunos vão ao quadro para que, possam apresentar aos colegas o distrito que lhes calhou assim como a sua área.</i>
105	<i>Na atividade seguinte, os alunos terão de representar no mapa de Portugal, desenhado num papel cenário pela professora, as áreas ocupadas por cada um deles.</i>
106	P: Temos aqui um mapa de Portugal Continental dividido em...quantos distritos são?
107	A: Dezoito...
108	P: Exatamente. Então cada um, individualmente, vêm ao mapa e vão contornar o seu distrito com um marcador e depois dentro colocam o nome e a área que ocupa, em hectares.
109	<i>No decorrer da atividade, alguns alunos apresentam dificuldades em localizar os distritos no mapa e, por isso, a docente solicita aos alunos, sempre que isso acontece, que vão ao mapa já elaborado esclarecer a dúvida.</i>
110	<i>Seguidamente, e terminada a atividade, a professora distribui a turma em cinco grupos. Distribui a cada grupo um tabuleiro do jogo, pins, dados, os guiões do jogo e as questões.</i>
111	A: Professor?
112	P: Sim M diz.
113	A: Não há vencedores?

114	P: São todos vencedores. Sabes porquê? Porque estão todos a aplicar os conhecimentos que fomos aprendendo ao longo destas aulas.
115	P: Não se esqueçam que à medida que vão respondendo às questões do jogo, têm de preencher o guião. Bom jogo a todos e já sabem alguma dúvida, levantam o braço.
116	<i>A professora decidiu colocar uma música de fundo. Ouve-se um barulhinho de fundo, fruto do entusiasmo com que os alunos realizam a atividade.</i>
117	<i>A docente circula pelos grupos de modo a esclarecer dúvidas que surgem à medida que decorre a atividade.</i>
118	<i>É possível verificar a ajuda entre os elementos do grupo quando um colega tem dificuldade em responder.</i>
119	<i>Entretanto à medida que os grupos iam terminando, a professora dava indicação para que saíssem para o almoço visto que já estava a ficar na hora.</i>
120	<i>Os alunos saem para o almoço.</i>
121	<i>A aula termina com a realização do jogo de tabuleiro.</i>

#### 4.4.2. Esquema geral do processo de ensino

A atividade do docente iniciou-se com a apresentação de um vídeo correspondente ao tema das unidades de medida agrárias.

No momento seguinte, o principal objetivo da professora estagiária passa pela colocação de questões sobre as medidas agrárias. No decorrer deste processo, a docente analisa com os alunos um esquema-resumo sobre as unidades de medida agrárias, fazendo assim a colocação de questões e a regulação das ideias dos alunos. No que diz respeito à atividade do discente, passa pela receção de informação, memorização e sobretudo pela exercitação de técnicas, nomeadamente através da realização de exercícios de conversão. O papel do docente passa por regular a execução das tarefas desenvolvidas pelos alunos, assim como avaliar e corrigir as mesmas.

Nas atividades seguintes, o trabalho em grupo é o principal modo de trabalho. O papel do docente centra-se na atribuição e regulação de tarefas, assim como a sua avaliação. No que diz respeito aos alunos, além de receberem a informação e formularem propostas de soluções, também realizam algumas atividades de pesquisa de informação.

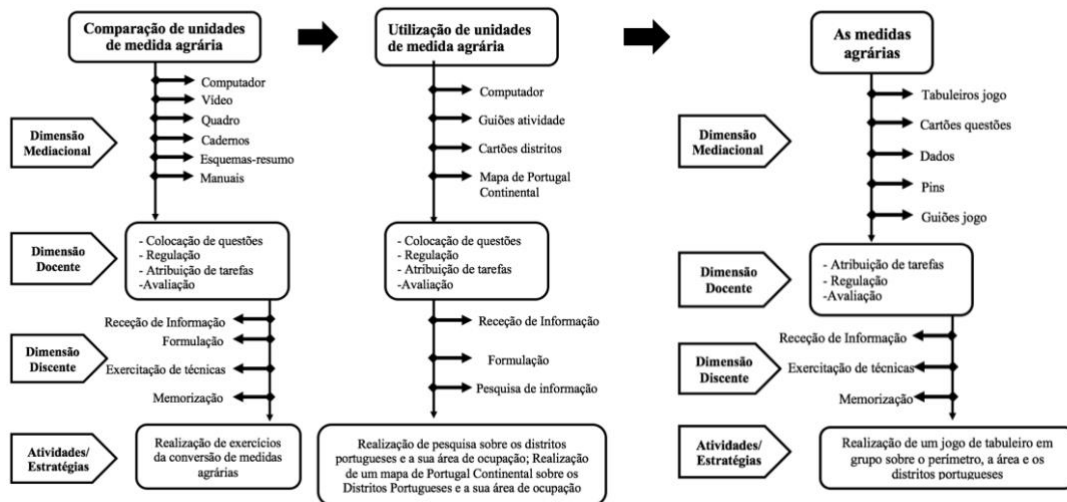


Figura 6. Estrutura geral da aula sobre as unidades de medida agrárias

#### 4.4.3. Descrição da intervenção educativa

No quarto e último momento desta sequência, *As medidas agrárias nos Distritos de Portugal*, não foi única e exclusivamente trabalhada a área da Matemática de forma intencional, mas também a área de Estudo do Meio, uma forma de fazer com que “a aprendizagem seja significativa e que tenha sentido para quem a recebe. É encontrar os pontos de contacto, de união entre as diferentes disciplinas. Assim, articular o currículo é adaptá-lo (...) vertical e horizontalmente” (Lopes, 2006, p.74). Além do conteúdo da *Medida* podemos ver que foram explorados dois temas da área de Estudo do Meio: *O contacto entre a Terra e o Mar* e *Os aglomerados populacionais*.

O objetivo principal na área da Matemática pretendia que os alunos conseguissem reconhecer as correspondências entre as unidades de medida de área do sistema métrico e as unidades de medida agrárias; foi possível equacionar um conjunto de atividades que interligassem duas áreas - Matemática e Estudo do Meio, desenhando-as simultaneamente para irem ao encontro de um dos objetivos do quarto ano de escolaridade: os alunos conhecerem e identificarem os distritos de Portugal.

A aula iniciou-se com a apresentação de um vídeo sobre as medidas agrárias, despoletando um diálogo com a turma sobre a utilização e a importância das medidas agrárias no dia-a-dia das pessoas, e também abordado a correspondência das medidas agrárias com as medidas de área definidas pelo Sistema Internacional; a esta abordagem

seguiu-se a realização de um conjunto de exercícios de conversão de valores de medida de áreas. De seguida, proposta a atividade *As medidas agrárias na área dos distritos portugueses* - onde, individualmente, os alunos utilizaram o computador para pesquisarem a área do distrito que lhes saiu num sorteio -, realizou-se a construção do mapa dos distritos de Portugal. Nesse mapa, foram delimitados os diferentes distritos portugueses, identificando-os e escrevendo a área da superfície de cada um. A intervenção educativa terminou com a realização de um jogo de tabuleiro, construído pela professora, e cujas questões contemplavam todos os conteúdos explorados ao longo dos 4 momentos da sequência didática, permitindo aos alunos revê-los.

#### 4.4.5. Aplicação dos critérios de idoneidade didática

##### Idoneidade epistémica

Apresentam-se na Tabela 19 os resultados da análise da idoneidade epistémica da aula sobre as unidades de medida agrárias.

Componentes	Indicadores	Evidências
Situações-problema	1) Propõem-se situações-problema que permitem a perceção da grandeza como uma propriedade de conjuntos de objetos, isolando-a de outras propriedades.	Não aplicável
	2) São propostas situações-problema que façam emergir a conservação da grandeza.	Não aplicável
	3) São propostas situações de ordenação de objetos segundo a grandeza em estudo.	Não aplicável
	4) É apresentada uma amostra representativa de situações de comparação direta e indireta de quantidades de grandeza.	Não observado
	5) São apresentadas situações representativas da determinação de quantidades de grandeza utilizando distintas unidades de medida.	(115)
	6) É apresentada uma amostra representativa de contextos que permitam determinar quantidades da grandeza.	(115)
	7) É apresentada uma amostra representativa de situações que possibilitem efetuar conversões entre unidades de medida da grandeza em estudo.	(71), (75), (80), (91), (93)
Linguagem	1) Utilizam-se termos precisos, como grandeza medida, unidade e valor de medida, instrumento de medida.	(8), (17), (34), (66), (69)
	2) Utilizam-se diferentes registos e representações para descrever as experiências de medição (verbal, simbólica, tabelas, etc.).	(26), (47), (48), (71), (93)
	3) É utilizado um nível linguístico adequado aos alunos a que se destina, no que respeita a vocabulário e construção gramatical.	(27), (51), (53), (72)
	4) São propostas situações que implicam a expressão matemática de quantidades de grandeza.	Não observado

Regras	1) As definições e procedimentos são formulados com clareza e correção, adaptados ao nível educativo a que se destinam.	(8), (27), (32)
	2) São apresentadas definições para medir, unidade de medida e valor de medida.	Não observado
	3) São apresentadas proposições relativas às definições (exemplos: medir é comparar; a unidade de medida tem quantidade de grandeza 1...).	Não observado
	4) São apresentados os procedimentos de conversão entre unidades da mesma grandeza.	(71), (75), (80), (91), (93)
	5) São propostas situações para que os alunos gerem ou negociem definições, proposições e procedimentos.	Não observado
Argumentos	1) As explicações, provas e demonstrações são adequadas ao nível educativo a que se destinam.	(27), (53), (94), (108)
	2) Usam-se simulações para mostrar a invariância da medida.	Não observado
	3) Promovem-se situações de argumentação dos alunos.	Não observado
Relações	1) Os objetos matemáticos (problemas, definições, proposições, etc.) estão relacionadas e articulados.	Sim
	2) As várias vertentes da medida estão presentes e articulam-se (aplicação medida, medida imagem, medida concreta, ordem de grandeza).	Não aplicável

Tabela 19: Análise da idoneidade epistémica da aula sobre as unidades de medida agrárias

## Idoneidade cognitiva

Na Tabela 20 é apresentada a análise da idoneidade cognitiva referente à aula sobre as unidades de medida agrárias.

Componentes	Indicadores	Evidências
Conhecimentos prévios	1) A turma abordou previamente ou o professor planifica:	
	a) Situações-problema que permitam compreender que a grandeza é uma entre várias propriedades dos objetos.	Não observado
	b) Atividades de comparação de quantidades de medida.	Não observado
	c) Registos apropriados à comunicação de informação.	(71), (75), (80), (91), (93)
	2) Os conteúdos pretendidos são acessíveis e alcançáveis nas suas distintas componentes.	Sim
	3) A sequência didática inclui atividades que façam emergir as dificuldades e obstáculos mais comuns:	
	a) Distinção de grandezas distintas.	Não observado
	b) Não reconhecimento da relação de proporcionalidade inversa entre unidade e de medida e valor da medida.	Não observado
	c) Desconhecimento do funcionamento dos instrumentos de medida.	Não observado
	d) Omissão da unidade na expressão do valor de medida	(11), (12), (69), (70)
e) Na compreensão da conversão de unidades	(71), (75), (80)	



Adaptações curriculares às diferenças individuais	1) Estão previstas atividades de ampliação e reforço de conhecimento. 2) É promovido o sucesso de todos os estudantes.	(71), (75), (80), (91), (93) (51), (53), (72), (74)
Avaliação da aprendizagem	1) Os momentos de avaliação indicam que os alunos apropriam-se do conhecimento pretendido e desenvolvem compreensão conceitual, situacional proposicional, competências comunicativas e argumentativas, proficiência procedimental e capacidades de metacognição. 2) A avaliação contempla distintos níveis de compreensão e competência. 3) Utilizam-se os resultados da avaliação, que são utilizados na tomada de decisões.	Em parte, (55), (57), (61) Sim Sim

Tabela 20: Análise da idoneidade cognitiva do episódio de aula sobre as unidades de medida agrárias

### **Idoneidade mediacional**

Na Tabela 21 estão registados os resultados da análise da idoneidade mediacional da aula sobre as unidades de medida agrárias.

Componentes	Indicadores	Evidências
Recursos materiais (Manipuláveis, calculadora, computador)	1) A grandeza em estudo manifesta-se de forma clara nos objetos que são utilizados. 2) São utilizadas unidades convencionais e não convencionais nas atividades de medição. 3) Os instrumentos de medida utilizados são adequados à medição da grandeza em estudo. 4) As definições e propriedades são contextualizadas e suportadas em situações reais, modelos concretos e visualização.	Não aplicável Não aplicável Não aplicável De (3) a (13), (14), (54)
Número de alunos e condições da sala	1) O número e a distribuição dos alunos permitem concretizar a planificação/ensino pretendido. 2) A sala e a distribuição dos alunos são adequadas ao desenvolvimento do processo de ensino pretendido.	Sim Sim
Tempo	1) O tempo (presencial e não presencial) é suficiente para o estudo pretendido. 2) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos mais importantes do tema em estudo. 3) É dedicado tempo suficiente aos conteúdos de maior grau de dificuldade de compreensão.	Sim Sim Sim

Tabela 21: Análise da idoneidade mediacional da aula sobre as unidades de medida agrárias

## Idoneidade afetiva

A Tabela 22 resume a análise da idoneidade afetiva da aula sobre as unidades de medida agrárias.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interesses e necessidades	1) As tarefas propostas são interessantes para os alunos.	Sim
	2) São propostas situações que permitem ilustrar e valorizar a utilidade da Matemática na vida quotidiana e profissional.	Não observado
Atitudes	1) Promove-se a participação nas atividades, a perseverança, a responsabilização, etc.	(94), (97), (104), (110). (118)
	2) Os argumentos apresentados são avaliados por si mesmos e não atendendo à autoridade de quem os apresenta.	Sim
Emoções	1) Promove-se a autoestima, evitando o medo ou fobia pela Matemática.	(70), (114)
	2) A estética e a precisão da Matemática são ressaltadas.	Não observado

Tabela 22: Análise da idoneidade afetiva do episódio de aula sobre as unidades de medida agrárias

## Idoneidade interacional

A Tabela 23 evidencia os resultados da análise da idoneidade interacional da aula sobre as unidades de medida agrárias.

Componentes	Indicadores	Evidências
Interação professor-aluno	1) O professor apresenta o tema de forma adequada (apresentação clara e bem organizada, não fala demasiado rápido, enfatiza os conceitos-chave do tema em estudo, etc.).	(53), (94), (108)
	2) O professor identifica e resolve os conflitos dos alunos (são feitas as perguntas e as respostas adequadas, etc.).	De (67) a (70)
	3) Procuram-se consensos a partir do melhor argumento.	Não observado
	4) São utilizados diversos recursos retóricos e argumentativos para captar a atenção e incentivar a participação dos alunos.	Não observado
	5) Facilita-se a participação dos alunos nas dinâmicas da aula.	(97), (108)
Interação entre alunos	1) Favorece-se o diálogo e a comunicação entre alunos.	(118)
	2) Os alunos tentam convencer-se a si próprios e à turma da validade das suas afirmações, conjeturas e respostas, suportadas na argumentação matemática.	Não observado
	3) Favorece-se a inclusão de todos no grupo, evitando a exclusão.	(52), (96), (97)

Autonomia	São contemplados momentos em que a responsabilidade de gestão das atividades na aula é dos alunos (colocam questões e propõem soluções; exploram exemplos e contraexemplos para investigar e realizar conjecturas, usam uma variedade de ferramentas para raciocinar, estabelecer conexões, resolver problemas e comunicá-los).	(55), (69), (94), (97), (104), (118)
Avaliação formativa	O processo cognitivo dos alunos é acompanhado de forma sistemática.	(56), (57), (74), (98), (117)

Tabela 23: Análise da idoneidade interacional da aula sobre as unidades de medida agrárias

### **Idoneidade ecológica**

A Tabela 24 resulta da análise da idoneidade ecológica da aula sobre as unidades de medida agrárias.

Componentes	Indicadores	Evidências
Adaptação curricular	Os conteúdos, a sua implementação e avaliação vão de encontro às diretrizes curriculares.	Sim
Abertura à inovação didática	1) Estão incorporadas inovações baseadas na investigação e na reflexão sobre as práticas desenvolvidas. 2) A utilização das novas tecnologias faz parte do projeto educativo.	Não observado Sim
Adaptação socioprofissional e cultural	Os conteúdos contribuem para a formação social e profissional dos alunos.	Não observado
Educação para os valores	A formação em valores democráticos e o pensamento crítico são considerados.	(121)
Conexões intra/inter disciplinares	Estabelecem-se relações com outros conteúdos intra (dos campos algébrico e geométrico, por exemplo) e interdisciplinares (com o Estudo do Meio, por exemplo.).	(Sim, intra e inter-matemática)

Tabela 24: Análise da idoneidade ecológica da aula sobre as unidades de medida agrárias

#### **4.5. A idoneidade didática da sequência de ensino e aprendizagem**

Breda, Font & Lima (2015) reforçam a pertinência do estudo da idoneidade didática dos processos de ensino e aprendizagem: para estes autores, “trata-se de um sistema que permite avaliar ou autoavaliar de maneira completa e equilibrada os elementos que, em conjunto, compreendem um processo de instrução de qualidade na área da Matemática (p.25).

Esta secção reflete a análise de toda a sequência didática implementada: após a avaliação da idoneidade didática de cada um dos momentos que integram a sequência (expostos nas secções prévias), apresenta-se agora o resultado de uma leitura e aplicação horizontal dos seis critérios de idoneidade (epistémica, cognitiva, mediacional, afetiva, interacional e ecológica).

No que concerne à idoneidade epistémica da sequência didática relativamente a este critério, verifica-se a utilização de termos precisos, a utilização de registos e representações diversificadas e confirmam-se práticas de incentivo ao trabalho colaborativo (patentes, por exemplo, na participação (oral) dos alunos nas atividades, uma que consubstancia uma **idoneidade epistémica de nível médio a alto**.

Relativamente à vertente cognitiva, constata-se a utilização de atividades de comparação de quantidades de medida e de compreensão da conversão de unidade, assim como a presença de atividades de reforço e de ampliação do conhecimento, visando a promoção do sucesso dos alunos; ao longo da sequência didática são igualmente utilizados registos apropriados à comunicação de informação. Assim, pode afirmar-se que esta sequência revela um **alto grau de idoneidade cognitiva**.

No que diz respeito à idoneidade mediacional, assiste-se à mobilização de situações reais e modelos que permitem a visualização de definições e propriedades, assim como à utilização de recursos específicos e adequados à concretização das atividades. A organização do grupo de alunos e a sua disposição na sala de aula, assim como tempo que destinado a cada um dos conteúdos revelam-se adequados ao sucesso das atividades, pelo que se propõe uma **idoneidade mediacional de nível médio a alto**.

Tendo em consideração a análise da sequência didática, na **idoneidade afetiva** confirma-se um **nível** caracterizado como **médio a alto**. Averigua-se a inclusão de atividades que fortaleçam a promoção da autoestima e participação dos alunos nas atividades propostas, combatendo o medo e a fobia pela Matemática.

No que concerne à idoneidade interacional, confirma-se a participação ativa dos alunos nas atividades na medida em que se verifica a preocupação por parte do docente em incluir todos os elementos da turma no grupo. O aluno é, em muitas atividades, o principal responsável pela gestão das mesmas, quer em trabalhos de carácter individual, quer em atividades realizadas em grupo. Neste sentido, o nível de **idoneidade interacional** pode ser considerado **alto**.

Por último e relativamente à idoneidade ecológica, as atividades implementadas e os conteúdos a elas associados vão ao encontro das diretrizes curriculares, verifica-se

também a utilização das novas tecnologias (essencialmente por parte da professora) e são estabelecidos momentos de articulação intra e interdisciplinares, pelo que a sequência didática apresenta um **alto grau de idoneidade ecológica**.

Os resultados emergentes das análises parciais que acabámos de explicitar – aos diferentes momentos que compõem a intervenção educativa e relativamente a cada uma das dimensões associadas à idoneidade didática – permitem atribuir a este processo de ensino e aprendizagem um **grau de idoneidade didática médio-alto**.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, a assunção que o conhecimento válido para o ensino e para a aprendizagem (da Matemática) teria necessariamente apenas como intervenientes principais profissionais ‘externos’, com percursos e resultados de investigação reconhecidos (não raras vezes apenas) pela comunidade científica, tem vindo a ser substituída por uma perspetiva que aponta o profissional da educação e os contextos em que atua como atores estratégicos da investigação educativa.

Não obstante toda a complexidade e exigência que o desempenho da função docente acarreta, o envolvimento do docente na investigação das suas próprias práticas configura-o como produtor de conhecimento de natureza essencialmente pedagógico que estará na base da sua tomada de decisões, apetrechando-o com maior capacidade de resolver problemas de ensino e de aprendizagem com que se depara no seu quotidiano.

A elaboração da presente investigação, desenvolvida com a intenção de caracterizar a adequação didática de um processo de intervenção educativa de Matemática implementado com uma turma de 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico para a abordagem dos conteúdos de perímetro e área, constituiu, em nosso entender, uma oportunidade de desenvolvimento profissional de uma futura professora e, em simultâneo, um exemplo que este seu trajeto de reflexão e análise das suas próprias práticas pode permitir aportar conhecimento válido para a compreensão e melhoria das (suas próprias) práticas educacionais.

Como resultado, foi possível proceder à aferição da adequação didática da sequência de ensino e aprendizagem aplicada em contexto de Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico – grau de idoneidade médio-alto –, o que significa poder ser tida em consideração em futuras implementações visando a exploração destes conteúdos matemáticos, ainda que incorporando algumas melhorias nomeadamente nas vertentes epistémica, afetiva e mediacional.

A sua concretização representou um desafio diário, pautado por dúvidas e momentos de alegria, e requereu um equilíbrio (nem sempre conseguido) entre formação, prática docente e investigação. A utilização do modelo Ontossemiótico do Ensino e Aprendizagem da Matemática (EOS) como marco de referência da pesquisa realizada possibilitou realizar um percurso objetivo e frutífero, destacando-se como adequado para a consecução do objetivo estabelecido; não podemos, no entanto, deixar de assinalar o

investimento e o esforço pessoal que significaram tanto no processo de apropriação dos princípios que lhe subjazem como de aplicação de algumas das suas ferramentas.

Em conclusão final, gostaríamos de assinalar que a utilização da idoneidade didática e a mobilização dos seus critérios para a análise de materiais de apoio ao ensino e aprendizagem da Matemática – manuais escolares, por exemplo – ou para a reflexão sobre indicações normativas para essa disciplina – linhas de orientação de adoção obrigatória, como os programas curriculares – emergiram, no decorrer desta investigação, como possibilidades interessantes para futuras investigações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, À. & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 13(1), 7-32. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Alsina\\_Domingo\\_RELIME2010.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Alsina_Domingo_RELIME2010.pdf)]
- Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G. & Gea, M. (2012). Evaluación del conocimiento especializado de la estadística en futuros profesores mediante el análisis de un proyecto estadístico. *Educação Matemática Pesquisa*. 14(2), 279-297. [Disponível em <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/9317/8149>]
- Aroza, C. J., Godino, J. D. & Beltrán-Pellicer, P. (2016). Iniciación a la innovación e investigación educativa mediante el análisis de la idoneidad didáctica de una experiencia de enseñanza sobre proporcionalidad. *AIRES, Volumen 6, 6 (1)*. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Aroza\\_Godino\\_Beltran.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Aroza_Godino_Beltran.pdf)]
- Arteaga, P., Batanero, C. & Gea, M.M. (2017). La componente mediacional del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre Estadística: un estudio de evaluación exploratorio. *Educação Matemática Debate*, 1(1), 54-75. [Disponível em <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/EMD.pdf>]
- Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projeto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Beltrán-Pellicer, P. & Godino, J. D. (2017). Aplicación de indicadores de idoneidad afectiva en un proceso de enseñanza de probabilidad en educación secundaria. *Perspectiva Educacional (en prensa)*. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Beltran-Pellicer\\_Godino\\_2017.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Beltran-Pellicer_Godino_2017.pdf)]
- Beltrán-Pellicer, P., Medina, A. & Quero, M. (2018). Movies and TV series fragments in



mathematics: Epistemic suitability of instructional designs. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(1), 16–26. [Disponível em <https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/CAL/article/view/12126>]

Beltrán-Pellicer, P. & Giacomone, B. (2018). Desarrollando la Competencia de Análisis y Valoración de la Idoneidad Didáctica en un Curso de Postgrado Mediante la Discusión de una Experiencia de Enseñanza Pablo. *REDIMAT*, Vol. 7 N.º 2, pp. 111-133. [Disponível em <http://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/redimat/article/view/2516/pdf>]

Bívar, A., Grosso, C., Oliveira, F. & Timóteo, M. (2013). *Programa e Metas Curriculares- Matemática- Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.

Breda, A., Font, V. & Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8 (2), 1-41. [Disponível em <http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/jieem/article/view/2364>]

Breda, A., & Lima, V.M.R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un master para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103. doi:10.4471/redimat.2016.1955. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Breda%20Redimat\\_2016.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Breda%20Redimat_2016.pdf)]

Breda, A., Pino-Fan, L. & Font, V. (2017). Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13 (6), 1893-1918. [Disponível em <http://www.ejmste.com/Keyword-didactic+analysis/91433>]

Castro, A., Santana, F., Neto, T.B. & Órfão, I. (2014). Iniciação à investigação em

educação matemática: exemplo de duas tarefas com recurso ao Geogebra. *Indagatio Didactica*, 5(1), 127-148. [Disponível em <http://revistas.ua.pt/index.php/ID/article/view/2424/2295>]

D'Amore, B. & Godino, J.D. (2007). El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en Didáctica de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10 (2), 191-218. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/D%27Amore%20Godino%20\\_Relime%2010-2.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funcionessemioticas/D%27Amore%20Godino%20_Relime%2010-2.pdf)]

D'Amore, B., Font, V. & Godino, J.D. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Paradigma*, XXVIII (2), 49-77. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/dimension\\_metadidactica\\_11nov07.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/dimension_metadidactica_11nov07.pdf)]

Castro, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11, 59-77. [Disponível em [http://eprints.ucm.es/12787/1/Union\\_011\\_008.pdf](http://eprints.ucm.es/12787/1/Union_011_008.pdf)]

Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de Agosto. *Perfil específico de desempenho profissional do professor do 1.º ciclo do ensino básico.*

Decreto-Lei n.º 286/89 de 29 de agosto. *Lei de Bases do Sistema Educativo.*

Eames, C. (2014). *Interactions among Hypothetical Learning Trajectories for Length, Area, and Volume Measurement.* [Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/292614887\\_Interactions\\_among\\_Hypothetical\\_Learning\\_Trajectories\\_for\\_Length\\_Area\\_and\\_Volume\\_Measurement](https://www.researchgate.net/publication/292614887_Interactions_among_Hypothetical_Learning_Trajectories_for_Length_Area_and_Volume_Measurement)]

Facco, R. (2003). *Conceito de área: uma proposta de ensino aprendizagem.* Dissertação Mestrado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo. [Disponível em [http://www.pucsp.br/pensamentomatematico/dissertacao\\_sonia\\_facco.pdf](http://www.pucsp.br/pensamentomatematico/dissertacao_sonia_facco.pdf)]

- Font, V., Planas, N. & Godino, J.D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33 (2), 89-105 [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/modelo\\_anadida\\_25junio09.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/modelo_anadida_25junio09.pdf) ]
- Font, V., Breda, A. & Seckel, M. J. (2017). Algunas implicaciones didácticas derivadas de la complejidad de los objetos matemáticos cuando éstos se aplican a distintos contextos. *RBECT: Revista Brasileira de Ensino de Ciencia e Tecnologia*, 10 (2), 1-23. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/font-breda-seckel\\_2017.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/font-breda-seckel_2017.pdf)]
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 22, (2/3), 237-284. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04\\_enfoque\\_ontosemiotico.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04_enfoque_ontosemiotico.pdf) ]
- Godino, J.D., Bencomo, D., Font, V. & Wilhelmi, M.R. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. *Paradigma*, XXVII, 2, 221-252. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/indice\\_eos.htm](http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm) ]
- Godino, J.D., Contreras, A. & Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 26 (1), 39-88. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis\\_procesos\\_instruccion.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/analisis_procesos_instruccion.pdf)]
- Godino, J.D., Font, V. & Wilhemi, M.R. (2007). *Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico*. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/indice\\_eos.htm](http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm) ]
- Godino, J.D. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31. [Disponível em [http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/20/Union\\_020\\_007.pdf](http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/20/Union_020_007.pdf)]

- Godino, J.D., Font, V., Wilhelmi, M.R. & Castro, C. (2009). Aproximación a la dimensión normativa en didáctica de las matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (1), 59-76. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/dimension\\_normativa.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/dimension_normativa.pdf) ]
- Godino, J.D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil*. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino\\_indicadores\\_idoneidad.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf) ]
- Godino, J. D., Rivas, H. & Arteaga, P. (2012). Inferencia de indicadores de idoneidad didáctica a partir de orientaciones curriculares. *Praxis Educativa*, 7 (2), 331-354. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Godino\\_Praxis\\_Educativa\\_2012.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Godino_Praxis_Educativa_2012.pdf) ]
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (11), 111-132. [Disponível em <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/viewFile/14720/13965> ]
- Godino, J.D, Batanero, C., Rivas, H. & Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *REVEMAT*, 8, (1), 46-74. [Disponível em [http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino\\_REVEMAT\\_2013.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_REVEMAT_2013.pdf) ]
- Kara, M., Cullen, A., Eames, C. & Cullen, C. (2011). *Developing an understanding of area measurement concepts with triangular units*. [Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/284187386\\_Developing\\_an\\_understanding\\_of\\_area\\_measurement\\_concepts\\_with\\_triangular\\_units](https://www.researchgate.net/publication/284187386_Developing_an_understanding_of_area_measurement_concepts_with_triangular_units) ]
- Lopes, Maria Luísa S. (2006). *O Director de Turma e a Articulação Curricular*. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão Curricular. Aveiro: Universidade de Aveiro. [Disponível em <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/4728/1/206600.pdf> ]

- Matos, J. & Serrazina, M. (1996). *Didáctica da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- ME-DEB. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Morgado, J. (2012). *O Estudo de Caso na Investigação em Educação*. Santo Tirso: De Facto.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Nogueira, I.C. (2015). *Abordagem Ontossemiótica de Processos e Ensino e Aprendizagem de Grandezas e Medidas no 1º Ciclo de Educação Básica*. Universidade de Santiago de Compostela: Espanha. [Disponível em [http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Tesis\\_doctoral\\_IsabelC\\_Nogueira.pdf](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Tesis_doctoral_IsabelC_Nogueira.pdf)]
- Nogueira, I.C. & Blanco, T. (2017). *Componentes e indicadores de idoneidade didáctica para processos de estudo sobre grandezas e sua medida e sua aplicação no Ensino Básico*. Universidade de Santiago de Compostela: Espanha. [Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/290625031\\_Analise\\_Ontossemiotica\\_de\\_processos\\_de\\_instrucao\\_matematica\\_-\\_um\\_exemplo\\_no\\_Ensino\\_Basico](https://www.researchgate.net/publication/290625031_Analise_Ontossemiotica_de_processos_de_instrucao_matematica_-_um_exemplo_no_Ensino_Basico)]
- Parra, F. J. & Ávila, R. (2015). Hacia una idoneidad didáctica en una clase de física. *Latin-American Journal of Physics Education*, 9, S, 2015, (S1205),1 – 7. [Disponível em [http://lajpe.org/jul15/S1205\\_Parra\\_2015.pdf](http://lajpe.org/jul15/S1205_Parra_2015.pdf)]
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative Evaluation and Research Methods* (3<sup>rd</sup> Edition). London: Sage
- Prezesmycki, H. (1991). *Pédagogie différenciée*. Paris: Hachette.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.

- Ponte, J. & Serrazina, M. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quevedo, A. G. (2010). *Compreendendo Conceitos: área e perímetro*. 78f. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Matemática, UFRGS, Porto Alegre. [Disponível em [http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd2\\_gabriel\\_quevedo.pdf](http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd2_gabriel_quevedo.pdf)]
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Ramos, A. B & Font, V. (2008). Criterios de idoneidad y valoración de cambios en el proceso de instrucción matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa-RELIME*, 11 (2), 233-265. [Disponível em <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v11n2/v11n2a4.pdf>]
- Robles, M. G., Tellechea, E. & Font, V. (2014). Una propuesta de acercamiento alternativo al teorema fundamental del cálculo. *Educación Matemática*, 26(2), 69-109. [Disponível em <http://www.redalyc.org/pdf/405/40532665004.pdf>]
- Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios*. Lisboa: Pactor.
- Stein, M. (2001). *Mathematical Argumentation: Putting Umph into Classroom Discussions*. *Mathematics Teaching in the middle school*, 110-112.
- Yin, R. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Zuckerman, G. (2003). *The Learning Activity in the First Years of Schooling*. In B. G. Alex Kozulin, Vygotsky's *Educational Theory in Cultural Context* (pp. 177-199). Cambridge University Press.

# **ANEXOS**

## Anexo I – Planificação da Intervenção 1

**Data:** 22 de maio 2017

**Hora:** 8:30h às 10:30h

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE PAULA  
FRASSINETTI**  
**Professora Estagiária: Joana Costa**

**“Vamos recordar as medidas  
de comprimento?”**

	<b>DOMÍNIO/ CONTEÚDOS</b>	<b>METAS</b>	<b>DESCRITORES DE DESEMPENHO</b>	<b>ATIVIDADES/ ESTRATÉGIAS</b>	<b>TEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>MATEMÁTICA</b>	Geometria e Medida	- Medir comprimentos;	-Relacionar as diferentes unidades de medida de comprimento do sistema métrico;	- Oração do dia; -Audição do orelhudo; - As medidas de comprimento: recordar; - Visualização de um vídeo sobre as medidas de comprimento “ <a href="https://lmsev.escolavirtual.pt/play/erteacher/resource/106960/L?se=375&amp;seType=">https://lmsev.escolavirtual.pt/play/erteacher/resource/106960/L?se=375&amp;seType=</a> ”;	10’ 10’ 20’ 10’	Computador; Colunas; 22 esquemas-resumo; (ANEXO II) 22 fichas exercícios conversão; (ANEXO III) 22 manuais “ A Grande Aventura- Matemática”; (ANEXO IV)
	- Medida: comprimento		-Efetuar conversões;	-Registo dos esquemas-resumo no caderno; -Realização do exercício: conversão das medidas de perímetro; -Realização dos exercícios 3,4,5 e 6 da página 130 do manual de Matemática “A Grande Aventura”;	10’ 35’ 25’	



## Anexo II- Esquema-resumo sobre as medidas de comprimento

Recorda!

### MEDIDAS DE COMPRIMENTO

Múltiplos (unidades maiores do que o metro) | Unidade principal | Submúltiplos (unidades menores do que o metro)

Quilómetro	Hectómetro	Decâmetro	Metro	Decímetro	Centímetro	Milímetro
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
1 km	1 hm	1 dam	1 m	1 dm	1 cm	1 mm
1000 m	100 m	10 m	1 m	0,1 m	0,01 m	0,001 m

× 10   × 10   × 10   : 10   : 10   : 10

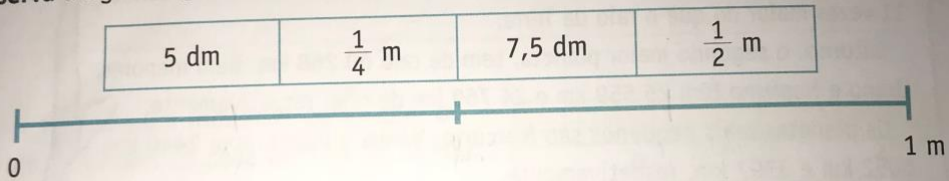
### Anexo III- Ficha sobre a conversão de medidas de comprimento

Completa as igualdades:

- a) 5 km = \_\_\_\_\_ hm
- b) 7 hm = \_\_\_\_\_ dam
- c) 12 dam = \_\_\_\_\_ m
- d) 24 km = \_\_\_\_\_ m
- e) 17,5 km = \_\_\_\_\_ mm
- f) 0,5 km = \_\_\_\_\_ m
- g) 6 m = \_\_\_\_\_ km
- h) 17,3 hm = \_\_\_\_\_ dm
- i) 843 dam = \_\_\_\_\_ hm
- j) 45 mm = \_\_\_\_\_ m
- k) 9,5 km = \_\_\_\_\_ dm
- l) 3 m = \_\_\_\_\_ dam
- m) 120 cm = \_\_\_\_\_ m
- n) 6,83 dm = \_\_\_\_\_ m
- o) 0,25 dm = \_\_\_\_\_ mm
- p) 48,7 hm = \_\_\_\_\_ mm
- q) 8,4 cm = \_\_\_\_\_ dam
- r) 90,2 mm = \_\_\_\_\_ m
- s) 14,1 dam = \_\_\_\_\_ cm
- t) 0,83 m = \_\_\_\_\_ dm
- u) 2,31 km = \_\_\_\_\_ cm
- v) 0,3 cm = \_\_\_\_\_ m

## Anexo IV- Exercícios sobre as medidas de comprimento

3. Observa a figura seguinte, que representa 1 metro, e assinala:



4. Completa.

$1 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	$\frac{1}{2} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	$7 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$	$\frac{1}{4} \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$
---	---	---	---

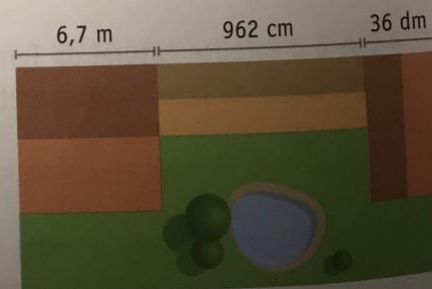
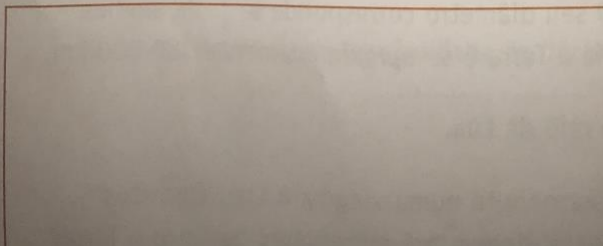
5. Converte na unidade indicada.

km	dam
12	
7,5	
2,75	

m	cm
7	
2,98	
12,006	

cm	mm
23	
1,9	
10,6	

6. A escola do Pedro tem um jardim. Observa a representação do jardim e **calcula** a medida do comprimento, em decímetros, da parte maior.



## Anexo V – Planificação da Intervenção 2

**Data:** 22 de maio 2017

**Hora:** 11:00 às 12:30h

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE PAULA  
FRASSINETTI**  
**Professora Estagiária:** Joana Costa

**“À procura do perímetro no  
Colégio”**

	<b>DOMÍNIO/ CONTEÚDOS</b>	<b>METAS</b>	<b>DESCRIPTORIOS DE DESEMPENHO</b>	<b>ATIVIDADES/ ESTRATÉGIAS</b>	<b>TEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>MATEMÁTICA</b>	Geometria e Medida  - Medida: comprimento	- Medir comprimentos;	-Identificar o perímetro de um polígono como a soma das medidas dos comprimentos dos lados.	- Visualização de um vídeo sobre o perímetro “ <a href="https://lmsev.escolavirtual.pt/plyarteacher/resource/106953/L?se=375&amp;seType=">https://lmsev.escolavirtual.pt/plyarteacher/resource/106953/L?se=375&amp;seType="</a> ”;	10’	Computador; Colunas; 22 fichas de grupo; (ANEXO VI) 22 guiões atividade geoplano; (ANEXO VII) 22 manuais “ A Grande Aventura- Matemática”; (ANEXO VIII) 22 folhas quadriculadas; 22 geoplanos; 22 folhas do desafio (ANEXO IX);
				-Realização da atividade, em grupo, “À descoberta do perímetro no Colégio”;	30’	
				-Realização da atividade, individual, “O perímetro no geoplano”;	20’	
				- Realização dos exercícios 1, 2 e 3 da página 131 e os exercícios e 2 da página 132 do livro “A Grande Aventura- Matemática”;	20’	
				- Realização da parte I do desafio matemático “Quadrados e mais quadrados”	10’	

## Anexo VI- Guião da atividade “À descoberta do perímetro no Colégio”

“À descoberta do Perímetro no Colégio”

Grupo: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Objeto:	Local do Colégio:
Esboço objeto:	
Cálculo Perímetro (cm):	

Objeto:	Local do Colégio:
Esboço objeto:	
Cálculo Perímetro (cm):	

Objeto:	Local do Colégio:
Esboço objeto:	
Cálculo Perímetro (cm):	

## Anexo VII- Guião da atividade ‘‘O perímetro no geoplano’’

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

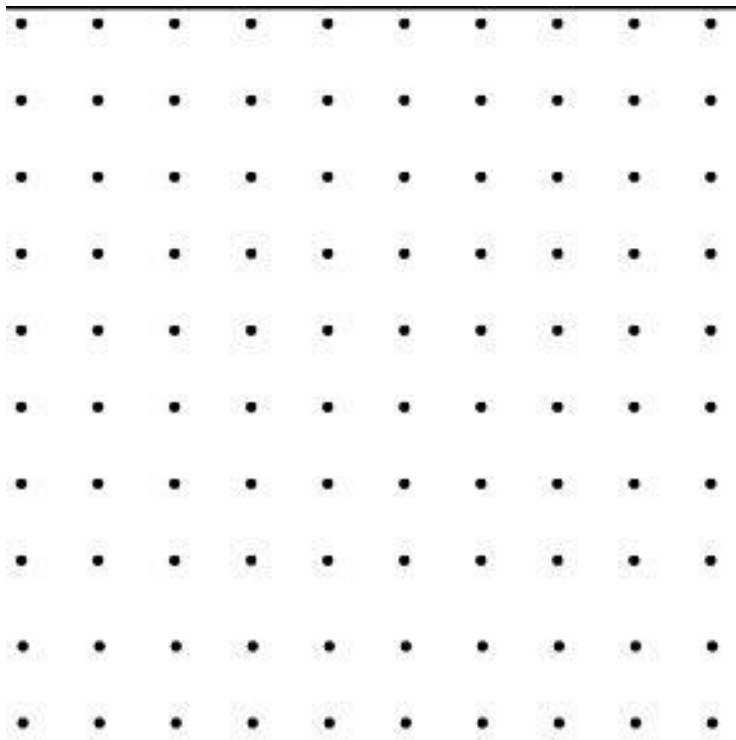
### ‘‘O Perímetro no Geoplano’’

Já exploraste o Geoplano que tens à tua frente.

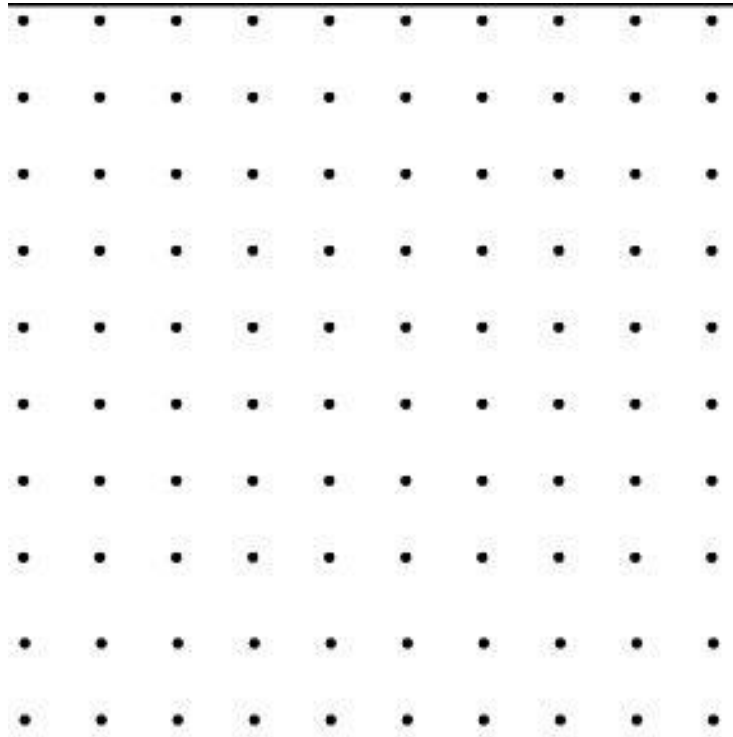
Proponho-te agora os seguintes exercícios:

- 1- Constrói três figuras diferentes à tua escolha.
- 2- Representa nas três figuras seguintes as construções que fizeste no Geoplano.

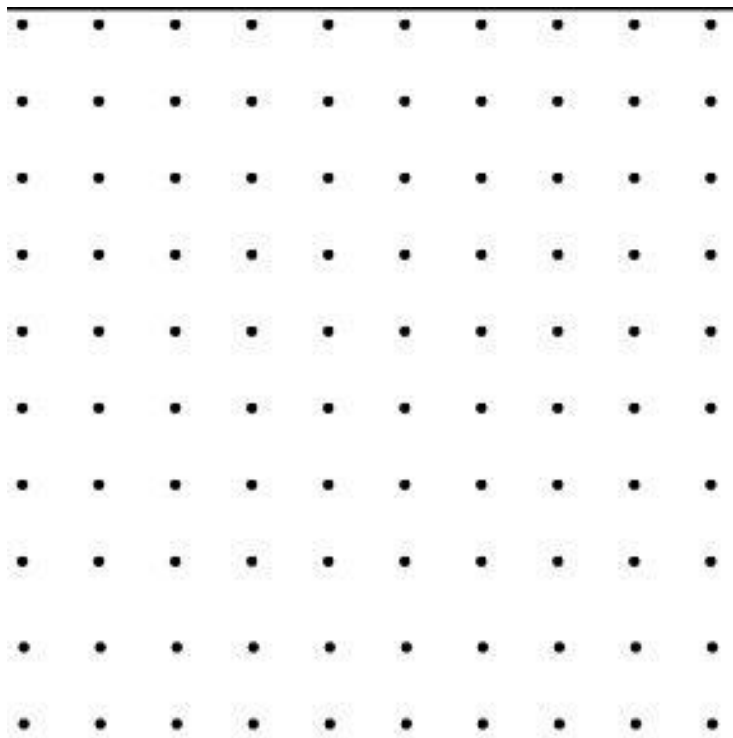
**Figura 1:**



**Figura 2:**



**Figura 3:**

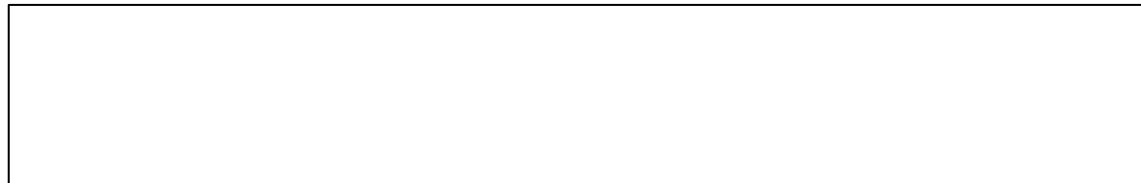


3- Utilizando a régua, determina o perímetro de cada uma das figuras.

Perímetro Figura 1:



Perímetro Figura 2:



Perímetro Figura 3:



➤ Algumas das figuras que formaste no geoplano têm o mesmo perímetro?


---



## Anexo VIII- Exercícios sobre o perímetro


COMPRIMENTOS: COMPARAÇÃO

1. A Estrela e a Inês estão a fazer convites para uma festa. Usando uma régua, mede e regista o comprimento dos lados de um dos cartões que fizeram.



cm

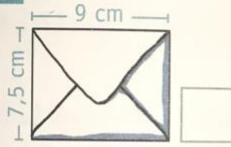
cm



1.1 Sabendo que cada centímetro na imagem corresponde a 4,5 cm na realidade, **indica** a medida real dos lados do cartão de convite. \_\_\_\_\_

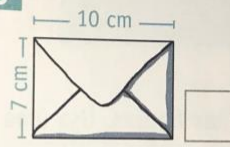
1.2 **Observa** os envelopes que têm para colocar os cartões e escolhe aquele cujas medidas são as mais indicadas para os colocar.

**A**



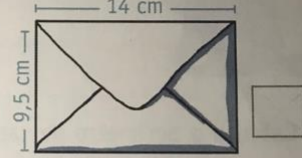
cm

**B**




cm

**C**




cm

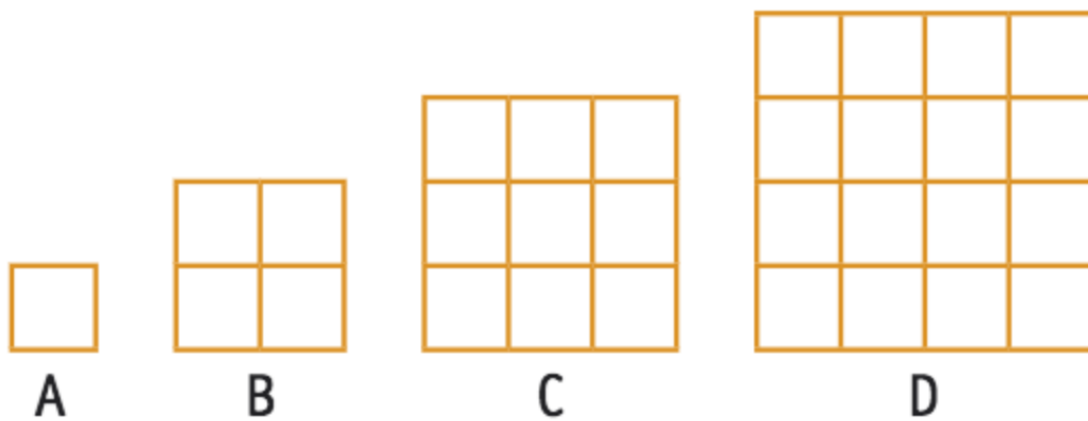
2. A Estrela quer fazer um cinto com 17,5 dm e já fez a parte que a imagem mostra. De **quantas** peças de cada tamanho precisará? Explica o teu raciocínio.



3. A Inês está a fazer um colar com 0,75 m. Observa a parte que já fez e descobre de **quantas** peças de cada tipo vai precisar. Explica como pensaste.



**Anexo IX- Desafio “Quadrados e mais quadrados”**



## Anexo X- Planificação 3

**Data:** 23 de maio 2017


**Hora:** 8:30h às 12:30h

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE PAULA  
FRASSINETTI**  
**Professora Estagiária: Joana Costa**

**“A Área”**

	DOMÍNIO/ CONTEÚDOS	METAS	DESCRIPTORIOS DE DESEMPENHO	ATIVIDADES/ ESTRATÉGIAS	TEMPO	RECURSOS
<b>MATEMÁTICA</b>	Geometria e Medida  - Medida;	- Medir (...) áreas;	- Reconhecer que a área de um quadrado com um decímetro de lado (decímetro quadrado) é igual à centésima parte do metro quadrado e relacionar as diferentes unidades de área do sistema métrico.	- Oração do dia;	10'	Computador; Colunas; 22 esquemas-resumo; (ANEXO XI) 22 fichas exercícios conversão; (ANEXO XII) 22 manuais ‘‘ A Grande Aventura- Matemática’’; (ANEXO XIII); 22 folhas quadriculadas;
			- Medir áreas utilizando unidades de medida do sistema métrico e efetuar conversões.	-Audição do orelhudo;	10'	
			- Relacionar as diferentes unidades de medida de comprimento do sistema métrico.	- A área: diálogo com os alunos;	20'	
			- Reconhecer o metro quadrado como a área de um quadrado com um metro de lado.	- Apresentação de uma tabela sobre as medidas de área;	15'	
				-Registo dos esquemas-resumo no caderno;	10'	
				- Realização da parte II do desafio matemático ‘‘Quadrados e mais quadrados’’;	15'	
	- Realização de uma ficha sobre a conversão das medidas de área;	40'				
	- Realização dos exercícios 2 e 3 da página 133, dos exercícios 5 e 6 da página 134;	40'				

## Anexo XI- Esquema-resumo sobre as medidas de área



Eu estou sempre a aprender!

**MEDIDAS DE ÁREA**  
Unidade principal

Múltiplos			Unidade principal	Submúltiplos		
Quilómetro quadrado	Hectómetro quadrado	Decâmetro quadrado	<b>Metro quadrado</b>	Decímetro quadrado	Centímetro quadrado	Milímetro quadrado
km <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	dam <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
1 000 000 m <sup>2</sup>	10 000 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	0,01 m <sup>2</sup>	0,0001 m <sup>2</sup>	0,000001 m <sup>2</sup>

Conversion factors indicated by arrows below the table:

- From km<sup>2</sup> to hm<sup>2</sup>:  $\times 100$
- From hm<sup>2</sup> to dam<sup>2</sup>:  $\times 100$
- From dam<sup>2</sup> to m<sup>2</sup>:  $\times 100$
- From m<sup>2</sup> to dm<sup>2</sup>:  $: 100$
- From dm<sup>2</sup> to cm<sup>2</sup>:  $: 100$
- From cm<sup>2</sup> to mm<sup>2</sup>:  $: 100$

## Anexo XII- Ficha sobre a conversão de medidas de área

Completa as igualdades:

a)  $1,83 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$

b)  $1 \text{ hm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^2$

c)  $123,5 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

d)  $24 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$

e)  $7,5 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

f)  $0,27 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

g)  $9 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^2$

h)  $130 \text{ hm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2$

i)  $8,3 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hm}^2$

j)  $457 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

k)  $0,54 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2$

l)  $2 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^2$

m)  $20 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

n)  $6,3 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

o)  $0,125 \text{ dm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

p)  $4,7 \text{ hm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^2$

q)  $61,4 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dam}^2$

r)  $90,289 \text{ mm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

s)  $141 \text{ dam}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

t)  $0,23 \text{ m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^2$

u)  $4,31 \text{ km}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^2$

v)  $0,89 \text{ cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^2$

## Anexo XIII- Exercícios sobre a área

2. Observa a sequência das figuras.

2.1 Calcula a área e o perímetro de cada uma das figuras e **registra**, no teu caderno, essas medidas.

2.2 Descobre a área e o perímetro da próxima figura de sequência. Explica como pensaste.

3. Completa.

$3 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$	$8 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$	$34,56 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$
$86,31 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$	$43,74 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$	$345,1 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$

133

5. A figura seguinte representa o início da construção de um painel, que vai ser forrado com quadrados com 1 dm de lado. Para que o painel tenha a área de  $1 \text{ m}^2$ , quantos quadrados vão ter de ser feitos? Explica o teu raciocínio.

Há mais para recordar!

Para construir o painel com **1 metro quadrado** ( $1 \text{ m}^2$ ) serão necessários **100 dm<sup>2</sup>**.

$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$  então  $1 \text{ dm}^2 = \frac{1}{100} \text{ m}^2 = 0,01 \text{ m}^2$

$1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$  então  $1 \text{ cm}^2 = \frac{1}{10\,000} \text{ m}^2 = 0,0001 \text{ m}^2$

6. **Desenha**, no quadriculado seguinte, duas figuras diferentes, mas que cada uma tenha  $24 \text{ cm}^2$  de área.

## Anexo XIV- Planificação 4

**Data:** 24 de maio 2017

**Hora:** 8:30h às 12:30h

**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE PAULA  
FRASSINETTI**

**Professora Estagiária:** Joana Costa

**“As medidas agrárias  
nos Distritos de  
Portugal”**

	<b>DOMÍNIO/ CONTEÚDOS</b>	<b>METAS</b>	<b>DESCRIPTORIOS DE DESEMPENHO</b>	<b>ATIVIDADES/ ESTRATÉGIAS</b>	<b>TEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>MATEMÁTICA</b>	Geometria e Medida	-Medir comprimentos e áreas; - Localizar no mapa de Portugal; - Localizar as capitais de distrito;	- Reconhecer a correspondência entre as unidades de medida de área do sistema métrico e as unidades de medida agrárias.	- Oração do dia; -Audição do orelhudo; - Visualização de um vídeo “ <a "="" href="https://lmsev.escolavirtual.pt/play/erteacher/resource/107349/L?se=376&amp;seType=">https://lmsev.escolavirtual.pt/play/erteacher/resource/107349/L?se=376&amp;seType="</a> ”; -Registo dos esquemas-resumo no caderno;	10’ 10’ 10’	Computador; Colunas; 22 esquemas-resumo (ANEXO XV); 22 manuais “ A Grande Aventura- Matemática” (ANEXO XVI); 22 folhas quadriculadas;
	BLOCO 4- À descoberta das Inter-Relações entre espaços			-Realização dos exercícios 1 e 2 da página 140 do manual; - Realização de uma atividade individual “ As unidades de medida agrárias na área dos distritos portugueses.”; -Realização de um jogo de tabuleiro “ O perímetro, a área e os distritos de Portugal”;	10’ 30’ 80’ 50’	saco; 22 tabelas atividade sobre distritos (ANEXO XVII); 5 tabuleiros; 5 dados; 22 pins; 22 guiões jogo tabuleiro (ANEXO XVIII); mapa, em papel cenário, dos distritos portugueses; cartões com as questões (ANEXO XIX);

## Anexo XV- Esquema-resumo sobre as unidades de medida agrárias

Vamos lá  
aprender mais!



### MEDIDAS AGRÁRIAS

Para medir grandes superfícies, como é o caso das áreas dos terrenos, são usadas as **medidas agrárias**.

**Observa** a tabela e aprende a equivalência com outras unidades de medida de área.

Múltiplos		Unidade principal	Submúltiplos
Miriare (ma)	Hectare (ha)	<b>Are (a)</b>	Centiare (ca)
1 ma = 1 km <sup>2</sup> 1 ma = 1 000 000 m <sup>2</sup>	1 ha = 1 hm <sup>2</sup> 1 ha = 10 000 m <sup>2</sup>	1 a = 1 dam <sup>2</sup> 1 a = 100 m <sup>2</sup>	1 ca = 1 m <sup>2</sup>



## Anexo XVI- Exercícios sobre as unidades de medida agrárias

1. **Completa** as equivalências.

	Miriare (ma)	Hectare (ha)	Are (a)	Centiare (ca)
18 km <sup>2</sup>				
270 dam <sup>2</sup>				
14 245 m <sup>2</sup>				

2. O Ulisses, ao estudar o arquipélago dos Açores, registou a área da superfície de algumas ilhas. **Completa** a tabela com a área da superfície destas ilhas, em hectares (ha).

Medida de área	S. Miguel	Corvo	S. Jorge	Faial	Sta. Maria	Terceira
km <sup>2</sup>	746,82	17,13	237,59	172,43	97,4	402,2
ha						

## **Anexo XVII- Tabela do trabalho individual sobre os Distritos de Portugal**

Distrito:			
Área que ocupa:			
Miriare (ma)	Hectare (ha)	Are (a)	Centiare (ca)

## Anexo XVIII- Guião do jogo de tabuleiro

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

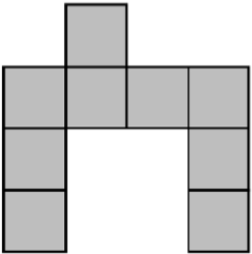
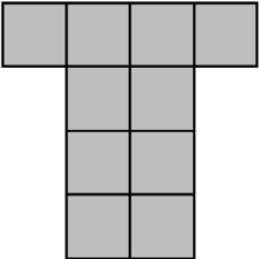
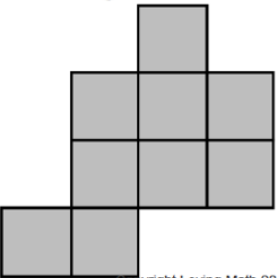
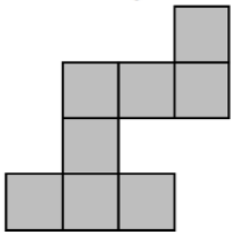
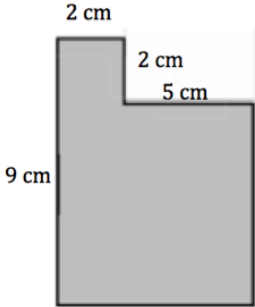
‘‘Perímetro, Área e os Distritos de Portugal Continental’’

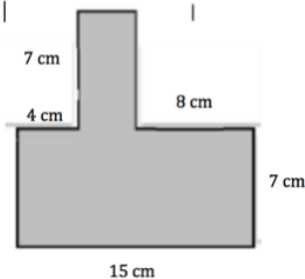
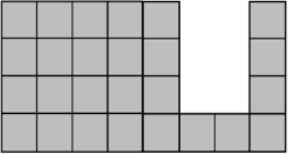
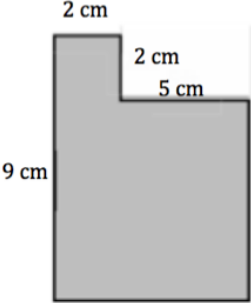
Questão _____	Questão _____	Questão _____	Questão _____	Questão _____
Resposta:	Resposta:	Resposta:	Resposta:	Resposta:

Questão _____	Questão _____	Questão _____	Questão _____	Questão _____
Resposta:	Resposta:	Resposta:	Resposta:	Resposta:

Questão _____	Questão _____	Questão _____	Questão _____	Questão _____
Resposta:	Resposta:	Resposta:	Resposta:	Resposta:

## Anexo XIX- Questões do jogo de tabuleiro

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
<p>Qual o perímetro de um quadrado cujo lado mede 7 cm?</p>	<p>Descobre o perímetro da figura seguinte, tendo como unidade de medida o lado da quadrícula.</p> 	<p>Descobre a área de um retângulo cujo comprimento tem 8 cm e a largura 6 cm.</p>	<p>Descobre a área da figura seguinte, tendo como unidade de medida a quadrícula.</p> 	<p>Descobre o perímetro da figura seguinte, tendo como unidade de medida o lado da quadrícula.</p> 
Questão 6	Questão 7	Questão 8	Questão 9	Questão 10
<p>Descobre a área da figura seguinte, tendo como unidade de medida a quadrícula.</p> 	<p>Um retângulo tem 21 cm de área. Tendo em conta que o seu comprimento é 7 cm qual é a sua largura?</p>	<p>Um quadrado tem de área 84 cm<sup>2</sup>. Quanto mede um dos seus lados?</p>	<p>Um retângulo tem de perímetro 30 cm. A sua largura é de 5 cm. Quanto mede o comprimento?</p>	<p>Qual a área da figura ?</p> 

<b>Questão 11</b>	<b>Questão 12</b>	<b>Questão 13</b>	<b>Questão 14</b>	<b>Questão 15</b>
<p data-bbox="309 360 568 384">Qual a área da figura ?</p> 	<p data-bbox="636 491 927 584">Um quadrado tem de área <math>49 \text{ cm}^2</math>. Quanto mede um dos seus lados?</p>	<p data-bbox="965 360 1272 485">Qual o perímetro da figura, tendo como unidade de medida o lado da quadrícula.</p> 	<p data-bbox="1330 528 1576 584">Quantos distritos tem Portugal Continental?</p>	<p data-bbox="1637 360 1962 384">Qual o perímetro da figura ?</p> 

<b>Questão 16</b>	<b>Questão 17</b>	<b>Questão 18</b>	<b>Questão 19</b>	<b>Questão 20</b>
<p data-bbox="275 1182 555 1307">O Distrito de Braga fica situado no Norte de Portugal. Encontra-se na zona Litoral ou Interior?</p>	<p data-bbox="607 1182 909 1275">O Distrito de Faro fica situado a Norte, Centro ou Sul?</p>	<p data-bbox="965 1015 1245 1075">Das três alíneas qual a que tem apenas distritos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="987 1147 1218 1208">a) Viana do Castelo, Portalegre e Sintra.</li> <li data-bbox="987 1211 1218 1272">b) Lisboa, Setúbal e Évora.</li> <li data-bbox="987 1275 1218 1335">c) Braga, Leiria e Odivelas.</li> </ul>	<p data-bbox="1279 1147 1599 1240">O Distrito de Portalegre fica situado na zona Litoral ou Interior?</p>	<p data-bbox="1644 1015 1973 1107">Relativamente à área que ocupa, destes distritos qual o ocupa mais área?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1767 1182 1850 1206">a) Beja</li> <li data-bbox="1738 1211 1879 1235">b) Bragança</li> <li data-bbox="1738 1243 1879 1267">c) Santarém</li> </ul>

<b>Questão 21</b>				
<p>Relativamente à área que ocupa, destes distritos qual o ocupa menos área?</p> <p>a) Coimbra b) Viseu c) Viana do Castelo</p>	<p><b>AVANÇA</b> <b>1 CASA</b></p>	<p><b>AVANÇA</b> <b>2 CASAS</b></p>	<p><b>RECUA</b> <b>1 CASA</b></p>	<p><b>RECUA</b> <b>2 CASAS</b></p>