



ESCOLA SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
DE LISBOA



**POLITÉCNICO
DE LISBOA**

A COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA ESCRITA: UM ESTUDO NO 6.º ANO

Filipa Alexandra Baptista Faria

Relatório de Estágio realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II e apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico

2019



ESCOLA SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
DE LISBOA



**POLITÉCNICO
DE LISBOA**

A COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA ESCRITA: UM ESTUDO NO 6.º ANO

Filipa Alexandra Baptista Faria

Relatório de Estágio realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II e apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico

Orientador: Prof. Doutora Margarida Rodrigues

2019

“writings can be a window into the
mind of the student who is engaged
in mathematical activities . . .”

(Goldsby & Cozza, citado por Kostos & Shin, 2010, p. 225)

AGRADECIMENTOS

À minha família, por perdoar a minha ausência durante estes anos. Às vossas palavras de incentivo e conselhos que tranquilizaram sempre o meu coração. Avó, pais, Vitor e Luana, espero voltar em breve para perto de vocês.

À Carolina, pelo carinho, paciência e companheirismo demonstrados durante todo este percurso.

Às minhas amigas da ilha, por acreditarem sempre em mim.

Às amigas que Coimbra me deu, por me mostrarem que a escola precisa de criatividade para ser reinventada. Botelho e Mendes, já é a saudade no meu coração.

Às amigas que Lisboa me deu, por partilharem comigo o desejo de uma escola que se constrói em conjunto com os alunos. Beatriz e Margarida, um dia iremos escrever o nosso livro.

À minha orientadora, Professora Doutora Margarida Rodrigues, por todas as questões e conselhos que me fizeram refletir ao longo deste percurso. O meu mais sincero obrigado!

À Escola Superior de Educação de Coimbra, que me instruiu para que eu pudesse dar os primeiros passos na educação.

À Escola Superior de Educação de Lisboa, que me mostrou que a aprendizagem nunca acaba, especialmente para um professor. É com orgulho que termino esta etapa em tal nobre instituição.

Àqueles que, por breves instantes, foram meus alunos, por me desafiarem a dar o melhor de mim todos os dias, enquanto professora e, essencialmente, enquanto pessoa.

RESUMO

O presente relatório advém da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada II e resulta no relato de duas intervenções pedagógicas, bem como na apresentação do estudo realizado. As intervenções realizaram-se numa turma de 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico e em duas turmas de 6.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico. O estudo que aqui se apresenta foi realizado no 2.º Ciclo do Ensino Básico e procurou caracterizar a comunicação matemática escrita de duas turmas de 6.º ano.

Assim, através deste estudo pretendeu-se responder a três questões: (1) como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à correção? (2) como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à clareza?; (3) como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à argumentação?

Dado o paradigma interpretativo associado ao objetivo geral do estudo, a metodologia que se afigurou mais apropriada foi a de natureza qualitativa. Os dados foram obtidos através de uma recolha documental, que abarcou as resoluções de trinta e quatro alunos a quatro tarefas matemáticas realizadas em aula. Estas resoluções matemáticas foram alvo de análise documental, a fim de se analisar qualitativamente a sua correção, a clareza e a argumentação. Recorreu-se também ao cálculo de frequências com o intuito de quantificar os dados recolhidos, de forma a responder às questões já mencionadas.

Através dos resultados obtidos, foi possível concluir que os alunos evidenciaram um desempenho positivo na sua comunicação matemática escrita, nomeadamente por recorrerem à argumentação ao longo das suas resoluções. Entre as dimensões correção e clareza, foi na primeira que os alunos evidenciaram um melhor desempenho.

Palavras-Chave: Comunicação matemática escrita; Correção; Clareza; Argumentação

ABSTRACT

This report emerges from the curricular unit of Supervised Teaching Practice II and results in the description of two pedagogical interventions, as well as in the presentation of a study. The interventions took place in a 2nd grade class of the 1st Cycle of Basic Education and in two classes of 6th grade of the 2nd Cycle of Basic Education. The study carried out in the 2nd Cycle of Basic Education with the purpose to characterize the written communication in Mathematics of two classes of 6th grade.

Therefore, the present study tried to answer three questions: (1) how is characterized the written communication in Mathematics of two classes of the 6th grade with regard to the correction? (2) how is characterized the written communication in Mathematics of two classes of the 6th grade with regard to the clarity?; (3) how is characterized the written communication in Mathematics of two classes of the 6th grade with regard to the argumentation?

Since the interpretive paradigm was associated to the main purpose of the study, qualitative methodology appeared to be more appropriate. The data were obtained through a documental collection, which included the resolutions of thirty-four students to four mathematical tasks performed in class. These mathematical resolutions were the object of a documental analysis, in order to qualify the correctness, clarity and argumentation. Frequency calculations were also used to quantify the data collected, in order to respond to the questions already mentioned.

Based on the results, it was possible to conclude that the students evidenced a positive performance in their written communication in Mathematics, namely for appealing to arguments throughout their resolutions. Among the dimensions correction and clarity, it was in the first one that the students exhibited a better performance.

Key-word: Written communication in Mathematics; Correction; Clarity; Argumentation

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	1
1.ª PARTE	3
1. DESCRIÇÃO SÍNTECA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO 1.º CEB	4
1.1. Caracterização do contexto socioeducativo	4
1.1.1. A instituição.....	4
1.1.2. A ação pedagógica, os processos de regulação e a avaliação das aprendizagens.....	4
1.1.3. A turma.....	5
1.2. Problematização sumária dos dados do contexto e identificação da problemática	6
1.2.1. Objetivos gerais de intervenção	6
1.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular	6
1.2.3. Estratégias e atividades implementadas.....	7
1.2.4. Processos de regulação e avaliação	7
1.2.4.1. Das aprendizagens dos alunos	8
1.2.4.2. Dos objetivos do PI	8
2. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 2.º CEB	9
2.1. Caracterização do contexto socioeducativo	9
2.1.1. A instituição.....	9
2.1.2. A ação pedagógica, os processos de regulação e a avaliação das aprendizagens.....	9
2.1.3. As turmas	10
2.2. Problematização sumária dos dados do contexto e identificação da problemática	11
2.2.1. Objetivos gerais de intervenção	11
2.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular	11
2.2.3. Estratégias e atividades implementadas.....	12
2.2.4. Processos de regulação e avaliação	12

2.2.4.1. Das aprendizagens dos alunos	13
2.2.4.2. Dos objetivos do PI	13
3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS	14
2. ^a PARTE	18
1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1. A aprendizagem em Matemática.....	20
2.2. A comunicação matemática	22
2.2.1. A escrita: um meio de comunicação matemática	23
3. METODOLOGIA	29
3.1. Objetivo de estudo e questões de investigação	29
3.2. Natureza do estudo	29
3.3. Técnicas de recolha de dados	30
3.4. Técnicas de análise de dados.....	31
3.5. Caracterização dos participantes	35
3.6. Princípios éticos	35
4. RESULTADOS	36
4.1. Apresentação qualitativa de resultados.....	36
4.1.1. Dimensões da comunicação matemática escrita.....	36
4.1.1.1 Correção	36
4.1.1.2. Clareza.....	38
4.1.1.3.Argumentação.....	40
4.1.2. Níveis categoriais de qualidade	41
4.1.2.1. Nível 5	41
4.1.2.2. Nível 4	41
4.1.2.3. Nível 3	42
4.1.2.4. Nível 2	42
4.1.2.5. Nível 1	43
4.1.2.6. Nível 0	43
4.2. Apresentação quantitativa de resultados.....	43

4.2.1. Dimensões da comunicação matemática escrita.....	44
4.2.2. Níveis da comunicação matemática escrita.....	45
5. CONCLUSÕES.....	47
6. REFLEXÃO FINAL.....	50
REFERÊNCIAS	53
ANEXOS.....	57
Anexo A. Sala da turma do 2.º ano.....	58
Anexo B. Exemplo de uma agenda semanal do 1.º CEB.....	60
Anexo C. Plano de Trabalho Individual.....	61
Anexo D. Potencialidades e fragilidades identificadas na turma de 2.º ano.....	63
Anexo E. Algumas produções dos alunos para o projeto de Consciência Ambiental.....	66
Anexo F. Estratégias de cooperação para os momentos de trabalho por projeto	67
Anexo G. Código de leitura	69
Anexo H. Técnicas de recolha e análise de dados no 1.º CEB	70
Anexo I. Guiões dos projetos da Consciência Ambiental.....	72
Anexo J. Entrevistas às professoras cooperantes do 2.º CEB	76
Anexo K. Potencialidades e fragilidades identificadas nas turmas de 6.º ano .	83
Anexo L. Ficha de trabalho sobre os critérios de divisibilidade	84
Anexo M. Mapas de conceitos realizados em Ciências Naturais	87
Anexo N. Quizz “Eu já sei...” – Recurso didático utilizado em Ciências Naturais	92
Anexo O. Ficha de diagnóstico aplicada no 2.ºCEB para Matemática e Ciências Naturais.....	96
Anexo P. Fichas de avaliação realizadas em Matemática e em Ciências Naturais	98
Anexo Q. Exemplos de enunciados formulados pelos alunos	105
Anexo R. Problemática, objetivos gerais e específicos e estratégias a implementar no 2.º CEB.....	106
Anexo S. Tarefas para análise da comunicação matemática escrita	107

Anexo T. Indicadores de análise em cada tarefa	109
Anexo U. Exemplos de grelhas de análise individual.....	111
Anexo V. Tabela de categorias, subcategorias e indicadores da comunicação matemática escrita	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resolução da aluna 8 à tarefa 1.	36
Figura 2. Resolução do aluno 20 à tarefa 2.	37
Figura 3. Resolução da aluna 25 à tarefa 3.	37
Figura 4. Resolução da aluna 18 à tarefa 4.	37
Figura 5. Resolução da aluna 14 à tarefa 4.	38
Figura 6. Resolução da aluna 15 à tarefa 1.	39
Figura 7. Resolução do aluno 6 à tarefa 3.	39
Figura 8. Resolução da aluna 3 à tarefa 2.	39
Figura 9. Resolução do aluno 22 à tarefa 2.	40
Figura 10. Resolução da aluna 28 à tarefa 3.	40
Figura 11. Resolução da aluna 15 à tarefa 3.	41
Figura 12. Resolução do aluno 6 à tarefa 2.	41
Figura 13. Resolução do aluno 14 à tarefa 1.	42
Figura 14. Resolução do aluno 11 à tarefa 3.	42
Figura 15. Resolução da aluna 28 à tarefa 3.	43
Figura 16. Resolução do aluno 33 à tarefa 2.	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Número, título e data da realização das tarefas em cada turma.....	31
Tabela 2. Categorias e subcategorias da comunicação matemática escrita.	33
Tabela 3. Níveis da comunicação matemática escrita.....	34
Tabela 4. Frequências das subcategorias da dimensão correção.....	44
Tabela 5. Frequências das subcategorias da dimensão clareza	45
Tabela 6. Frequências das subcategorias da dimensão argumentação	45
Tabela 7. Frequências das subcategorias dos níveis categoriais, contemplando todas as tarefas	46

LISTA DE ABREVIATURAS

CEB	Ciclo do Ensino Básico
EREBAS	Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos
IPSS	Instituição Particular de Solidariedade Social
MDC	Máximo Divisor Comum
MEM	Movimento Escola Moderna
MMC	Mínimo Múltiplo Comum
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
NSE	Necessidades de Saúde Especiais
PES II	Prática de Ensino Supervisionada II
PI	Projeto de Intervenção
PIT	Plano Individual de Trabalho
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TEA	Tempo de Estudo Autónomo
UC	Unidade Curricular

INTRODUÇÃO

O presente relatório deriva da Unidade Curricular (UC) de Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), mais concretamente das práticas educativas desenvolvidas ao abrigo da mesma, tanto no 1.º como no 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Em paralelo com a prática educativa do 2.º CEB, realizou-se um estudo cujo teor é parte substancial deste relatório.

A PES II, iniciada em janeiro de 2019 e com término em maio do mesmo ano, pressupõe a consecução de objetivos que estimulem o desenvolvimento de conhecimentos e competências cruciais ao desempenho da profissão docente, nos ciclos já mencionados, tais como: compreender as estruturas de gestão e modos de organização das escolas; conceber e implementar projetos e propostas pedagógicas; e, ainda, adotar uma postura reflexiva sobre a prática desenvolvida.

Estes conhecimentos e competências supramencionados refletem-se, de certa forma, no conteúdo do presente relatório, que se encontra estruturado em duas partes: i) descrição sintética das práticas pedagógicas desenvolvidas no 1.º e no 2.º CEB e ii) apresentação do estudo desenvolvido no 2.º CEB, na área da Matemática.

No que diz respeito à primeira parte, esta encontra-se subdividida em três capítulos, sendo estes: (1) descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 1.º CEB; (2) descrição sintética da prática pedagógica desenvolvida no 2.º CEB; e (3) análise crítica da prática desenvolvida em ambos os ciclos.

Nos capítulos 1 e 2, descrevem-se de forma sumária os contextos educativos, aludindo a caracterizações da instituição, da ação pedagógica das professoras cooperantes e das turmas, com referência aos níveis de desenvolvimento dos alunos, enfatizando, por sua vez, as potencialidades e fragilidades identificadas. Nestes dois capítulos, apresentam-se, também, as problemáticas identificadas em cada um desses contextos, dando a conhecer os objetivos gerais e estratégias de intervenção delineados no Projeto de Intervenção (PI), as atividades implementadas e os processos de regulação e avaliação concretizados. No capítulo 3, compara-se, através da adoção de uma postura reflexiva e de forma fundamentada, a prática desenvolvida em ambos os ciclos, tendo como linhas orientadoras dessa comparação os tópicos acima mencionados.

A segunda parte do relatório abrange todos os aspetos relacionados com a apresentação do estudo *A comunicação matemática escrita: um estudo no 6.º ano*, encontrando-se estruturada em seis capítulos.

O primeiro capítulo – Contextualização do estudo – consiste, tal como a sua designação indica, numa contextualização do estudo concretizado, referindo a sua pertinência, a problemática identificada, o seu objetivo geral e, por fim, as questões que nortearam a investigação.

O segundo capítulo – Fundamentação teórica – procura, por sua vez, enquadrar a problemática num quadro teórico de referência, através de uma revisão concisa de bibliografia que recai sobre aspetos como a aprendizagem, a comunicação e a escrita na matemática escolar.

No terceiro capítulo – Metodologia – encontram-se todas as questões de índole metodológica, nomeadamente o objetivo e as questões de investigação, a caracterização da natureza do estudo, a explicitação das técnicas de recolha e análise de dados, a caracterização dos participantes e, ainda, os princípios éticos basilares do mesmo.

O quarto capítulo – Resultados – apresenta de forma qualitativa e quantitativa os resultados do estudo, sendo que estes resultados são posteriormente mobilizados no quinto capítulo – Conclusões – onde se apresentam as evidências da investigação.

Por fim, mas não menos importante, é no sexto capítulo – Reflexão final – que se procede a uma reflexão global de todo o trabalho desenvolvido. As competências profissionais promovidas, tanto através da prática educativa como através do presente estudo, e, ainda, as aprendizagens realizadas, quer a nível pessoal quer a nível profissional, foram os objetos sobre os quais se refletiram.

1.ª PARTE

1. DESCRIÇÃO SÍNTECA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO CONTEXTO 1.º CEB

1.1. Caraterização do contexto socioeducativo

1.1.1. A instituição

A prática realizada no 1.º CEB teve lugar numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS), situada em Lisboa. Nas suas proximidades, é possível encontrar serviços com grande enfoque sociocultural, utilizados pela instituição para atividades letivas. Os monumentos também representam significativamente o edificado circunjacente. O leque de possíveis visitas de estudo é, desta forma, bastante rico e variado.

A nível socioeconómico, dadas as particularidades político-educativas de instituições desta natureza, verificou-se que os alunos provêm de meios económicos variados e que os seus familiares possuem níveis de escolaridade também diversos.

Esta IPSS detém sete instituições, sendo que a escola onde decorreu o estágio tem como oferta educativa o berçário, a creche, o pré-escolar, o 1.º e o 2.º CEB. Os seus princípios têm por base os ideais do Movimento Escola Moderna (MEM). Desta forma, os seus princípios educativos primam pela diferenciação na aprendizagem; pela interação social como meio para a aquisição de conhecimentos e competências; pela criação de ambientes cooperativos; e, ainda, pela adoção de práticas democráticas na gestão de conteúdos curriculares.

No que diz respeito ao espaço físico, é de referir que a mesma possui salas polivalentes, onde tanto professores como alunos podem trabalhar em cooperação, tendo ainda espaços apropriados e com materiais adequados à concretização de atividades de Educação Física, Artes Visuais, Expressão Dramática e Música.

1.1.2. A ação pedagógica, os processos de regulação e a avaliação das aprendizagens

Em sintonia com os princípios educativos da instituição, a professora titular da turma suporta a sua prática nos alicerces do MEM. Deste modo, a sua ação pedagógica é de natureza socioconstrutivista e privilegiou os circuitos de comunicação, as estruturas

de cooperação educativa e a participação democrática direta. Estes três últimos aspetos mencionados são, de acordo com Niza (1998), os subsistemas de organização da educação escolar, e buscam o desenvolvimento sociomoral e cognitivo dos alunos.

No que diz respeito à organização e gestão do espaço (cf. Anexo A), a professora distinguia-o por áreas: a) área de apoio geral, que contemplava materiais coletivos de desgaste, as bancadas de ficheiros específicos de cada área curricular e, ainda, os instrumentos de pilotagem, e b) área de apoio específico ao programa, onde se incluía a biblioteca, os computadores, os manipuláveis matemáticos e, ainda, os materiais de apoio aos projetos de Estudo do Meio. Os alunos, por sua vez, estavam organizados em quatro grupos de trabalho, sendo que em cada grupo estabeleciam parcerias de cooperação.

Em relação à organização e gestão do tempo, ainda que existisse uma agenda semanal de referência (cf. Anexo B), as atividades eram planificadas em cooperação com o grupo, garantindo que estes exerciam o seu direito e dever à participação democrática.

Os processos de regulação e avaliação das aprendizagens eram entendidos pela professora cooperante como “um conjunto de estratégias destinadas a melhorar a qualidade do ensino, o que implica a envolvimento direta de todos os intervenientes” (Mendes, 2005, p. 11). Na parede, encontravam-se fixados os instrumentos de pilotagem e, semanalmente, cada aluno planificava no seu Plano Individual de Trabalho (PIT) os conteúdos a trabalhar em cada uma das áreas curriculares (cf. Anexo C). Eram também realizadas fichas de verificação de conteúdos já lecionados, para as quais os alunos se proponham quando se sentiam preparados.

1.1.3. A turma

A turma de 2.º ano de escolaridade onde decorreu a prática educativa era constituída por vinte e dois alunos, sendo quinze deles raparigas e os restantes sete rapazes, com idades compreendidas entre os 7 e 8 anos. Nenhum destes alunos se encontrava ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018.

Na área das Competências Sociais (cf. Anexo D), identificou-se como potencialidade a participação autónoma, pertinente e reflexiva dos alunos. Por outro lado, a maior fragilidade residia na dificuldade em resolver conflitos e em cooperar com os colegas.

Em Português (cf. Anexo D), como potencialidade identificou-se a qualidade da compreensão leitora dos alunos. Contudo, como fragilidade identificaram-se dificuldades em falar/ler de forma clara, articulada e com entoação e expressividade adequadas. As fragilidades identificadas nos modos orais revelaram consequências também na qualidade da escrita dos alunos, essencialmente no que diz respeito a casos específicos de ortografia.

Já em Matemática (cf. Anexo D), como potencialidade identificou-se a qualidade da comunicação dos alunos, visto a sua facilidade em compreender e formular enunciados, ainda que, como fragilidade, demonstrassem dificuldades na compreensão do sentido de número, nomeadamente em situações de decomposição e composição de números.

Em Estudo do Meio (cf. Anexo D), como potencialidade identificaram-se as atitudes dos alunos para com a preservação do ambiente, sendo que, como fragilidade, encontraram-se dificuldades em selecionar, reorganizar e sintetizar informações.

1.2. Problematização sumária dos dados do contexto e identificação da problemática

1.2.1. Objetivos gerais de intervenção

De acordo com as questões-problema – como criar um ambiente educativo facilitador do desenvolvimento de competências de cooperação?; e que tipo de atividades propor com vista ao aperfeiçoamento de competências de Oralidade, Leitura e Escrita? – elaboraram-se os seguintes objetivos gerais: (1) desenvolver competências de organização, gestão e relacionais no contexto do trabalho cooperativo e (2) desenvolver competências dos modos oral e escrito.

1.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular

Com vista ao cumprimento dos dois objetivos gerais supramencionados, delinearam-se estratégias globais de intervenção e de integração curricular. Estas, além de terem procurado colmatar as fragilidades identificadas, respeitaram também a prática da professora cooperante, perspetivando o prosseguimento do seu trabalho.

Assim sendo, as estratégias globais de intervenção consideradas para o desenvolvimento dos dois objetivos gerais foram: a) continuar a resolução de conflitos

com base no diálogo, orientando os alunos para a partilha de sugestões/soluções; b) implementar uma rotina semanal de reflexão, em grande grupo, sobre a avaliação das parcerias; c) trabalhar as competências de cooperação em situações de trabalho por projetos, partindo de temáticas culturais e ambientais; d) introduzir uma grelha de autorregulação de comportamentos e atitudes em situações de metodologia de trabalho por projeto; e, por fim, e) introduzir momentos de improvisação e de jogo dramático, com vista ao desenvolvimento da consciência e progressivo domínio da voz e do corpo.

A integração curricular foi uma consequência da natureza interdisciplinar das estratégias. Deste modo, considera-se que a integração curricular foi eficaz, por exemplo, entre as áreas de Português e Expressão Dramática, e Matemática e Educação Física.

1.2.3. Estratégias e atividades implementadas

Em prol do primeiro objetivo, *desenvolver competências de organização, gestão e relacionais no contexto do trabalho cooperativo*, deu-se seguimento à metodologia de trabalho por projeto (cf. Anexo E), estabeleceram-se tarefas de cooperação e as responsabilidades de cada uma (cf. Anexo F), promoveu-se o jogo dramático e realizaram-se leituras e improvisações tendo como tema central as emoções.

Já em sincronia com o segundo objetivo, *desenvolver competências dos modos oral e escrito*, elaborou-se um código de leitura (cf. Anexo G), disponibilizam-se livros de incentivo à leitura expressiva, deu-se continuidade ao trabalho de texto e à elaboração das listas de palavras e proporcionaram-se atividades de articulação Português/Expressão Dramática, através de jogos de dramatização e improvisações.

1.2.4. Processos de regulação e avaliação

De modo a compreender as aprendizagens realizadas pelos alunos, bem como a pertinência e eficácia do PI, foi necessário efetuar uma recolha e análise de dados. Como técnicas de recolha afiguraram-se mais apropriadas a observação direta participante e a análise documental. Como instrumentos mobilizaram-se as grelhas de avaliação, o PIT, os materiais produzidos em projetos, entre outros (cf. Anexo H).

1.2.4.1. Das aprendizagens dos alunos

Na área das Competências Sociais, os alunos demonstraram progresso na sua capacidade em resolver conflitos de forma autónoma e amigável e, ainda, em cooperar com os colegas. No entanto, dada a complexidade das atitudes e comportamentos sociais, considera-se que estas competências estão em constante desenvolvimento.

Na área do Português, constatou-se uma evolução significativa no domínio da Oralidade. Esta provocou, simultaneamente, progressos no domínio da Leitura, em especial nas competências necessárias à concretização de leituras em voz alta e, ainda, no domínio da Escrita, nomeadamente na associação fonema-grafema.

Na área da Matemática, evidenciou-se como fragilidade a decomposição e composição de números, no entanto, através da avaliação final, verificou-se uma ligeira diminuição da percentagem de alunos com esta dificuldade.

Na área do Estudo do Meio, através dos trabalhos por projeto desenvolvidos, apurou-se que os alunos se tornaram mais conscientes da sua responsabilidade em realizar o tratamento de informações. Contudo, dada a faixa etária, foi necessário executar uma pré-seleção das mesmas, bem como um guião de registo de informação composto por algumas questões orientadoras (cf. Anexo I).

1.2.4.2. Dos objetivos do PI

Paralelamente ao objetivo geral *desenvolver competências de organização, gestão e relacionais no contexto do trabalho cooperativo*, deu-se apenas a concretização parcial da estratégia definida em d), sendo ainda que a estratégia definida em b) não foi implementada. No entanto, de acordo com a avaliação das aprendizagens dos alunos, os indicadores intimamente relacionados com a gestão de conflitos e com as competências de cooperação revelaram uma evolução positiva. Assim sendo, considera-se que este objetivo foi atingido, não descurando o facto de que estas competências desenvolvem-se de forma continuada e não estagnam nos resultados do trabalho realizado durante a prática interventiva.

No que diz respeito ao objetivo geral *desenvolver competências dos modos oral e escrito*, para o qual se delineou a estratégia acima explícita em e), verificou-se a evolução dos alunos nos indicadores de Oralidade e Leitura relacionados com a voz, sobretudo no que diz respeito à articulação, dicção, entoação e expressividade. A abrangência desta estratégia comprova a relação entre os modos oral e escrito, visto

que os resultados visíveis na oralidade foram transversais à qualidade da escrita, nomeadamente nas associações fonema-grafema.

2. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DESENVOLVIDA NO 2.º CEB

2.1. Caracterização do contexto socioeducativo

2.1.1. A instituição

A prática realizada no 2.º CEB decorreu numa instituição de cariz público, localizada em Lisboa. O seu espaço envolvente é composto por uma rede de acessibilidades bastante variada, bem como por serviços de múltiplas tipologias. Apesar de estar inserida numa área urbanizada, a escola encontra-se próxima de um parque florestal e de outras pequenas áreas verdes.

Enquanto sede de agrupamento, a escola tem a seu cargo turmas de 2.º e de 3.º CEB. A mesma aderiu, já desde o ano letivo 2017-2018, ao Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular. Em relação ao nível socioeconómico, verificou-se que, na sua grande maioria, os alunos provêm de uma classe média-baixa, contabilizando também que um número considerável de alunos se encontra ao abrigo de instituições de proteção de menores.

Os valores da escola têm como alicerce uma política de inclusão com vista ao desenvolvimento de competências de cidadania e de cooperação, tendo como objetivo a promoção de percursos escolares ativos e significativos. Esta participa ainda em vários projetos tais como Canguru Matemático, Pangeia e Escola Alerta.

No que diz respeito à sua infraestrutura, a escola é composta por três edifícios que, além das salas de aula, contêm espaços especializados, tais como a biblioteca, salas de computadores, laboratórios, entre outros. Nesta escola encontram-se também reunidas todas as condições à frequência de pessoas com mobilidade reduzida.

2.1.2. A ação pedagógica, os processos de regulação e a avaliação das aprendizagens

Ao longo da prática educativa, dada a natureza do ciclo de ensino, obteve-se o apoio de duas orientadoras cooperantes. Uma das professoras, além de lecionar

Matemática e Ciências Naturais, exercia também a função de Diretora de Turma de uma das turmas seguidas.

Comum às práticas das duas professoras, em qualquer uma das áreas, verificou-se uma predominância do trabalho individual. De acordo com as entrevistas (cf. Anexo J), as professoras optam por esta tipologia de trabalho devido à dificuldade em gerir o tempo e a agitação dos alunos durante a organização da sala para a realização de atividades cooperativas, e à necessidade em se fazer cumprir o programa. As práticas observadas inseriam-se num modelo tendencialmente expositivo, com abertura para uma comunicação bidirecional do tipo aluno-professor-aluno, em que a aprendizagem era orientada pelos manuais e pelos recursos digitais de suporte aos mesmos.

A regulação das aprendizagens dos alunos era concretizada no decurso das aulas, através de questionamento direto aos alunos. Já no que diz respeito à avaliação dessas aprendizagens, as professoras privilegiavam a avaliação sumativa, através da realização de fichas de avaliação e questões de aula. Como estratégia de diferenciação pedagógica, as professoras executavam adaptações às fichas de avaliação, através da reformulação de questões e adequação dos critérios para os alunos com Necessidades de Saúde Especiais (NSE), abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018.

2.1.3. As turmas

A turma A era composta por vinte e um alunos, dos quais catorze eram rapazes e apenas sete eram raparigas, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Quatro destes alunos estavam legalmente abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, três deles por défice auditivo e um por dislexia. A turma B era composta por vinte e dois alunos, dos quais doze eram rapazes e dez eram raparigas, com idades compreendidas entre 11 e os 15 anos. No que diz respeito às NSE, quatro alunos estavam abrangidos legalmente, essencialmente por situações associadas à dislexia.

No que diz respeito às Competências Transversais (cf. Anexo K), a apreciação global foi de que os alunos participavam de forma pertinente e demonstravam competências de cooperação, mesmo que tal não fosse solicitado pelas docentes. Não obstante, os alunos demonstraram pouca responsabilidade na gestão das suas aprendizagens, visto que, habitualmente, não efetuavam qualquer registo escrito durante as aulas e, na sua maioria, precisam de auxílio na resolução de tarefas.

Na área das Ciências Naturais (cf. Anexo K), realça-se que, na sua maioria, os alunos demonstraram fragilidades na compreensão da estrutura e funcionamento do sistema cardiovascular humano, bem como uma fraca capacidade para estabelecer relações entre os diferentes sistemas do corpo humano. Em contrapartida, como potencialidades, os alunos demonstraram ser capazes de identificar alguns órgãos do corpo humano e algumas das suas funções.

No que diz respeito à área da Matemática (cf. Anexo K), de um modo geral, verificou-se que as fragilidades mais evidentes advinham do domínio Números e Operações, nomeadamente na determinação do mínimo múltiplo comum (M.M.C.), máximo divisor comum (M.D.C.) e, ainda, na mobilização dos critérios de divisibilidade. Contudo, os alunos reconheciam os divisores de um número e mobilizavam corretamente os conceitos “divisor de” e “divisível por”. Em relação à comunicação matemática, foi visível o empenho dos alunos nos momentos de questionamento oral orientado pela professora. Em contrapartida, os alunos não demonstravam este empenho para registar o seu pensamento lógico-matemático ou as sugestões de resolução facultadas pela professora e/ou pelos colegas.

2.2. Problematização sumária dos dados do contexto e identificação da problemática

2.2.1. Objetivos gerais de intervenção

De acordo com a problemática – como desenvolver hábitos de registo em sala de aula? – definiram-se os seguintes objetivos gerais: (1) desenvolver competências de comunicação escrita; (2) desenvolver competências de interpretação e de construção de mapas de conceitos e (3) otimizar o trabalho autónomo dos alunos.

2.2.2. Estratégias globais de intervenção e de integração curricular

As estratégias globais de intervenção, além de considerarem as potencialidades e fragilidades identificadas, procuraram dar continuidade às práticas observadas. Desta forma, não houve implementação de estratégias de integração curricular. No entanto, procurou-se estimular as competências de cooperação demonstradas pelos alunos.

Intimamente direcionadas com Matemática foram delineadas as estratégias: a) selecionar e elaborar tarefas do tipo problema que impliquem justificação e a descrição

de resoluções matemáticas; e b) introduzir a participação dos alunos na elaboração do problema do mês. Já em relação às Ciências Naturais, definiram-se as seguintes estratégias: c) elaborar mapas de conceitos para preenchimento, em grande grupo, dos alunos; e d) criar momentos de elaboração de mapas de conceitos, em pequenos grupos. Em comum às duas áreas curriculares definiu-se ainda a estratégia e) introduzir o diário de dúvidas individual.

2.2.3. Estratégias e atividades implementadas

Tanto quanto possível, realizaram-se atividades que implicassem momentos cooperativos. Na área da Matemática, salientam-se as seguintes atividades realizadas em cooperação: correção da ficha de avaliação em pequenos grupos, formados tendo em conta o desempenho demonstrado; exploração dos critérios de divisibilidade a partir de uma ficha de trabalho com questões orientadoras (cf. Anexo L); e a construção de um cartaz através da exploração do M.M.C. e M.D.C., tendo por base as informações do manual. Na área das Ciências Naturais, realizaram-se as seguintes atividades cooperativas: preenchimento em pequenos grupos de dois mapas de conceitos (cf. Anexo M) e o *quizz* “Eu já sei...” (cf. Anexo N), sendo que nesta última atividade a turma organizou-se em parcerias. Ainda nesta área foram realizadas duas atividades práticas: observação de uma preparação definitiva de um esfregaço de sangue humano e dissecação de um coração de porco.

2.2.4. Processos de regulação e avaliação

A legislação portuguesa prescreve, de certa forma, os processos de regulação e avaliação das aprendizagens dos alunos. De acordo com o Despacho Normativo nº 1-F/2016 de 5 de abril, o professor deve proceder à avaliação diagnóstica, formativa e sumativa de todos os seus alunos. Adequados a cada momento de avaliação, foram utilizados os seguintes instrumentos: grelhas de avaliação, ficha de diagnóstico (cf. Anexo O) e fichas de avaliação (cf. Anexo P). Estes instrumentos foram também utilizados na avaliação do PI, acrescentando-se a análise documental enquanto técnica, tendo como instrumento as resoluções de tarefas matemáticas e os enunciados formulados para o problema do mês (cf. Anexo Q).

2.2.4.1. Das aprendizagens dos alunos

No que diz respeito à Matemática, as duas turmas encontravam-se a trabalhar os conteúdos de 5.º ano, não tendo, até à data de início da prática interventiva, desenvolvido os conteúdos de 6.º ano. Assim sendo, no que diz respeito ao domínio Geometria e Medida 5 os alunos demonstraram um bom desempenho nos objetivos gerais *identificar as propriedades dos paralelogramos e calcular a área de figuras planas*. Já no domínio Álgebra 6, iniciado pelo par de estágio, os alunos atingiram com bastante sucesso o objetivo geral *efetuar operações com potências*. No domínio Números e Operações 6, em paralelo com o objetivo geral *conhecer e aplicar propriedades dos números primos*, a turma B demonstrou um melhor desempenho.

Já em relação às Ciências Naturais, verificou-se, através da ficha de avaliação, que os alunos atingiram com sucesso o objetivo geral *compreender a estrutura e o funcionamento do Sistema Cardiovascular Humano*, ainda que tenham revelado dificuldades em descrever as circulações pulmonar e sistémica. Este sucesso foi ainda transversal ao objetivo *compreender a estrutura e o funcionamento do Sistema Urinário Humano* e ao objetivo *conhecer o papel da pele na Função Excretora Humana*, verificando-se como maior dificuldade a descrição das etapas do sistema urinário.

2.2.4.2. Dos objetivos do PI

Na área da Matemática, em paralelo com o objetivo geral (1), definiram-se três objetivos específicos (cf. Anexo R). Ainda que se tenham proporcionado frequentemente ambientes em sala de aula potencializadores da comunicação escrita, não foi facultado aos alunos um *feedback* como desejado. No que diz respeito à construção de enunciados, verificou-se uma fraca adesão por parte dos alunos. Considera-se, assim sendo, que o objetivo geral foi atingido, ainda que com baixos níveis de eficácia.

Na área das Ciências Naturais, em consonância com o objetivo geral (2), emergiram três objetivos específicos (cf. Anexo R). Ainda que existam outras variáveis a ter em mente, considera-se que o sucesso atingido pelos alunos na ficha de avaliação, bem como seu desempenho ao longo das aulas, são indicadores de sucesso para os dois primeiros objetivos específicos. No que diz respeito ao último objetivo específico, cabe referir que não foi possível desenvolvê-lo.

Por fim, a par com o objetivo geral (3), formularam-se dois objetivos específicos (cf. Anexo R). Contudo, o diário de dúvidas, estratégia delineada com vista ao

desenvolvimento destes objetivos, não foi bem-sucedido. Ainda assim, a realização de um jogo didático, estando a este associada uma ficha de registo, revelou-se um potencial instrumento de autorregulação das aprendizagens.

3. ANÁLISE CRÍTICA DA PRÁTICA OCORRIDA EM AMBOS OS CICLOS

No presente capítulo consta uma análise crítica e reflexiva da prática educativa realizada nos dois ciclos. Ainda que estas práticas tenham tomado lugar em instituições diferentes e em diferentes níveis de ensino, procurou-se compará-las a fim de reconhecer possíveis semelhanças e disparidades.

3.1. Formas de relação pedagógica

No 1.º CEB, ainda que algumas áreas fossem lecionadas por professores especializados, o par de estágio, em exercício de monodocência, foi responsável pelas restantes áreas do currículo. Este facto permitia ajustar as atividades e as suas dinâmicas às necessidades dos alunos e às incumbências curriculares, promovendo também a integração entre áreas. No 2.º CEB, dada a fragmentação das aprendizagens em disciplinas, o par de estágio, em exercício de pluridocência, planificou mediante a carga horária semanal legislada. Assim sendo, neste ciclo procurou-se concretizar atividades que pudessem ser concluídas num curto-médio espaço de tempo.

A monodocência associada ao 1.º CEB, talvez por ter subentendida a possibilidade de se acompanhar uma turma ao longo de quatro anos, torna visível a progressão na aprendizagem. No 2.º CEB, ainda que tal princípio prevaleça, o programa aparenta ser mais difícil de gerir, não só dada a sua extensão e complexidade, como também por ser um ciclo de apenas dois anos, em que nem sempre é expectável que o professor acompanhe os alunos durante todo o ciclo. Dados estes aspetos, concorda-se com Coelho (2014), quando a mesma afirma:

Enquanto que para os professores do primeiro ciclo, o importante é as crianças aprenderem, existindo uma notória preocupação com os alunos, com o seu pleno desenvolvimento e com o mundo infantil que ainda os regula, já os segundos estão intrinsecamente ligados à sua área científica, sendo o âmago do ensino, a disciplina de cada docente e que a mesma seja aprendida. (p. 6)

3.2. Processos de ensino-aprendizagem

Ainda que os princípios educativos que orientavam a prática observada nos dois ciclos tenham sido diferentes, o par de estágio entendeu em ambos os ciclos a aprendizagem como um processo socioconstrutivista. Como tal, procurou, pelas palavras de Folque (1999), “proporcionar uma aprendizagem que tenha um significado social, através de uma troca de conhecimentos numa interação constante” (p. 6). Assim sendo, consideraram-se os circuitos de comunicação, as estruturas de cooperação e a participação democrática direta, em ambos os ciclos.

Dado que o contexto educativo do 1.º CEB tinha como alicerces os ideais do MEM, ao dar continuidade às rotinas já implementadas, os próprios alunos tinham já assumida a responsabilidade pela sua aprendizagem. Este facto agilizou a implementação de estratégias e concretização de atividades de foro exploratório e de carácter cooperativo. No contexto educativo do 2.º CEB, a implementação de rotinas ou realização de atividades exploratórias revelou-se mais difícil, essencialmente devido à extensão e complexidade das metas curriculares. No entanto, reuniram-se esforços para implementar estratégias e concretizar atividades que apelassem a processos de aprendizagem em que fosse atribuído ao aluno um papel ativo.

3.3. Organização e gestão do currículo

Em sintonia com os processos de ensino-aprendizagem, a gestão do currículo ao longo do estágio do 1.º CEB foi realizada em cooperação com os alunos, o que já não aconteceu no 2.º CEB. Cabe ainda informar que no primeiro contexto a instituição norteava-se pelas Aprendizagens Essenciais, enquanto no segundo contexto norteava-se pelo Programa e Metas Curriculares.

O acesso dos alunos aos conteúdos programáticos de cada área, os instrumentos de pilotagem existentes na sala de aula, o PIT e as fichas de verificação, eram geridos quer pelos alunos, quer pelo professor, no contexto do 1.º CEB. A par com esta realidade, Serralha (2007) afirma que:

Dessa forma, [os professores] passam o currículo para as mãos dos estudantes, que vai emergindo dos projectos e fazem dele uma gestão cooperada, que dá responsabilidade aos alunos. Ao contrário do que normalmente acontece, aqui o currículo só surge à posteriori, porque o substancial são os projectos das crianças. Quer isto dizer, que a aprendizagem

adquire um carácter de urgência para os alunos, que decorre do facto de eles trabalharem os conteúdos de uma forma integrada. (p. 139)

Deste modo, as planificações de atividades ou até mesmo as planificações semanais eram adaptadas com frequência, ainda que sempre com o cuidado de encerrar ciclos de atividades (trabalho de texto, projetos, exploração de estratégias matemáticas, entre outros). Esta flexibilidade da planificação revelou-se necessária à participação dos alunos na gestão do currículo.

No 2.º CEB, ainda que se tenha procurado tornar os alunos mais ativos no processo de ensino-aprendizagem, não se revelou pertinente iniciar com estes uma gestão cooperada do currículo, dado o curto período de intervenção. Era da responsabilidade do par de estágio, com orientação das professoras cooperantes, planificar as aulas, garantindo um encadeamento lógico entre os conteúdos a serem trabalhados. Ainda que o manual e os seus recursos digitais fossem os principais instrumentos de trabalho, tanto em Matemática como em Ciências Naturais, procurou-se que a utilização deste fosse adequada às necessidades das turmas, isto porque

cada manual escolar oferece para cada unidade uma proposta de percurso de aprendizagem. Muitas vezes, essa proposta não se adequa aos alunos, ou porque tem exemplos ou exercícios em excesso, ou porque usa uma linguagem e exemplos que os alunos não estão preparados para compreender. O professor faz então adaptações, “saltando” por vezes secções inteiras do manual, ou complementando-o com outras tarefas que considera mais adequadas para a exploração de certo tópico. (Ponte, 2005, p. 18)

Comparando os dois ciclos, a gestão do currículo afigurou-se mais eficaz no 1.º CEB, não só porque os conteúdos eram explorados também de acordo com as motivações e necessidades dos alunos, integrando-os de forma mais profícua no processo de ensino-aprendizagem, mas essencialmente porque a extensão e complexidade dos conteúdos programáticos de 6.º ano é bastante significativa.

3.4. Processos de regulação das aprendizagens

No 1.º CEB, atendendo ao modelo pedagógico adotado, o PIT permitia diferenciar o trabalho realizado pelos alunos, tendo em consideração os recursos já disponíveis na sala e os conteúdos curriculares já abordados, bem como os momentos coletivos da semana. Este instrumento de regulação cooperada permitia aos alunos

autorregulem as suas aprendizagens e, simultaneamente, para o professor identificar as suas motivações e necessidades (Santana, 1999).

Já no 2.º CEB, a regulação das aprendizagens estava inerente à análise do desempenho dos alunos nos trabalhos de casa, nos trabalhos em grupo, no questionamento direto e, ainda, na comunicação voluntária por parte dos alunos. Por norma, era facultado aos alunos *feedback* ao longo das intervenções, que procurava, mais do que analisar o desempenho do aluno, estimular o seu raciocínio.

Os processos de regulação supramencionados no 2.º CEB estavam também presentes no 1.º CEB. Assim sendo, considera-se que são todos necessários à consecução de uma boa prática reguladora das aprendizagens. No entanto, sendo o PIT um instrumento de gestão cooperada, associado à rotina do TEA, considera-se que a sua mobilização possibilita regular de forma mais eficaz as aprendizagens dos alunos.

3.5. O papel dos alunos no processo de aprendizagem

Como consequência à gestão cooperada do currículo e das aprendizagens realizadas, o papel dos alunos no 1.º CEB revelou-se bastante predominante e influente. Indo ao encontro dos ideais do MEM, foi sempre garantida a participação democrática direta dos alunos.

Alguns exemplos desta participação democrática direta, orientados em contexto da PES II, foram: a circulação partilhada da informação e produções; o controlo democrático e direto das decisões; o uso sistemático do debate e da negociação e o uso de estruturas de cooperação (Niza, 1998).

Já no 2.º CEB, procurou-se incentivar o papel dos alunos no processo de aprendizagem através da adoção de uma comunicação multidirecional. Foi pedido a estes que cooperassem entre si, apresentassem produções, tanto de Matemática como de Ciências Naturais e, principalmente, que fossem eles os responsáveis pelo questionamento aos colegas. A falta de normas instituídas e de competências de participação democrática nos alunos, quer em Ciências Naturais quer em Matemática, dada a adaptação destes a um ensino tendencialmente expositivo, onde o professor é um orador ativo e o ambiente de aprendizagem é bastante firme (Arends, 2008), revelou-se um ligeiro entrave ao desempenho de um papel ativo por parte dos alunos. Crê-se que, com mais tempo de intervenção, todos os alunos seriam capazes de se responsabilizarem pela sua participação no processo de aprendizagem.

2.ª PARTE

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

O panorama atual da educação nacional preconiza a importância do desenvolvimento de competências complementares entre si que, de acordo com Ministério da Educação (Martins et al., 2017) devem ser “adequadas aos exigentes desafios destes tempos” (p. 12), das quais faz parte a competência comunicativa. A comunicação é obrigatoriamente inerente ao processo de ensino-aprendizagem e, por consequência, é também uma competência transversal a qualquer área curricular. Por sua vez, as exigências realizadas à educação matemática podem ser respondidas, corroborando com Sá e Zenhas (2004), através da comunicação escrita, visto que esta estimula o raciocínio, a autonomia, a cooperação e a criatividade, competências essas também mencionadas no Perfil dos Alunos do Século XXI (Martins et al., 2017).

Ao longo do meu percurso escolar e acadêmico, senti a necessidade de recorrer à escrita, nomeadamente na área da Matemática, essencialmente, por duas razões: porque podia reaver, mais tarde, aquele pensamento lógico-matemático e porque o processo de materializar o meu raciocínio permitia-me, quase em simultâneo, refletir sobre este, através de questionamentos e reestruturações do meu conhecimento.

Em contrapartida, o contexto educativo em que decorreu a prática do 2.º CEB não ilustrou o que seria expectável mediante as questões supramencionadas. Como fragilidade comum às duas turmas, identificou-se a falta de registos escritos em sala de aula. Nesta realidade, não só os alunos demonstraram falta de interesse e autonomia para escreverem as suas resoluções como, também, para registar as propostas de outros colegas ou até mesmo definições de conceitos matemáticos.

Dada a importância da comunicação no espetro das competências a serem desenvolvidas em ambiente escolar, aliada às motivações expostas, considerou-se pertinente a consecução de um estudo tendo como problemática a comunicação matemática escrita.

Posto isto, com este estudo pretende-se caracterizar a comunicação matemática escrita de duas turmas do 6.º ano de escolaridade. Decorrentes deste objetivo, emergiram três questões de investigação que procuram caracterizar esta comunicação no que diz respeito a três dimensões – correção, clareza e argumentação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A aprendizagem em Matemática

A educação matemática abarca uma panóplia de finalidades, sendo a aprendizagem desta ciência uma condição necessária a uma inserção consciente e participativa nas sociedades atuais. Deste modo, a sua aprendizagem não deveria ser reduzida à prática procedimental de contagens e operações algébricas, desprovida de sentido e significado. Em oposição, é da responsabilidade dos intervenientes educativos a construção de ambientes que proporcionem o desenvolvimento de competências matemáticas, incitando o desenvolvimento de múltiplas literacias nos alunos.

Ainda assim, o ensino-aprendizagem da matemática é frequentemente associado a maus resultados obtidos pelos alunos, prevalecendo o mesmo rotulado, de geração em geração, como uma área de insucesso, dominando “uma forte representação social da Matemática como uma disciplina intrinsecamente difícil, para a qual apenas um número reduzido de pessoas tem «talento»” (Ponte, Martins, Nunes, Oliveira, Carvalho e Silva, Almeida, Serrazina & Abrantes, 1998, p. 43).

Tanto para os alunos como para os professores, de acordo com a investigação de Almeida (2011), o combate ao insucesso na matemática aponta para “a implementação de tarefas e materiais diversificados, a lecionação de aulas dinâmicas e a valorização das capacidades do aluno e do elogio, como formas de conseguir essa motivação” (p. 108). No entanto, apenas um dos professores inquiridos fez referência à comunicação como forma de combate ao insucesso na aprendizagem matemática.

Deste modo, o sucesso na aquisição de conhecimentos e competências matemáticas está dependente não só das capacidades intelectuais e motivação dos alunos, como também da habilidade do sistema educativo em responder às necessidades e interesses dos mesmos. Assim sendo, quando se pensa em aprendizagem matemática é inevitável não pensar, simultaneamente, nas metodologias de ensino adotadas e, de acordo com a natureza dessas metodologias, na tipologia da comunicação matemática predominante.

Em metodologias onde o conhecimento é transmitido pelo professor de forma direta e universal a todos os seus alunos, a comunicação em sala apenas inclui a

“exposição do professor, como um produto acabado, levando ao abandono de toda a actividade investigativa”, pressupondo a repetição de técnicas “auto-suficientes na produção dos resultados esperados” (Ponte *et al*, 1998, p. 44). A utilização de metodologias expositivas pressupõe que o professor irá desempenhar o papel de orador ativo e, conseqüentemente, os alunos assumirão o papel de ouvintes (Arends, 2008). Como consequência deste ambiente educativo, Sá e Zenhas (2004) afirmam que nestes cenários expositivos

o professor atua rigidamente da mesma forma, tendo como guia um manual que se abre e se fecha a cada aula e em que o aluno procede de forma paralela e pouco reflexiva, registando algo no caderno diário que se abre e se fecha a cada aula. (p. 8)

Por outro lado, quando o professor tem alicerces educativos enraizados em metodologias socioconstrutivas, este procura criar ambientes que deem primazia à comunicação entre todos os intervenientes. É então através da partilha de pensamentos entre os alunos, incluindo o professor como mediador e/ou orientador deste processo, que é possível, segundo Cândido (2001), “descobrir preferências, negociar soluções, diluir as dificuldades (...) o que permite o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, como investigação, inferência, reflexão e argumentação”.

Em convergência, Ferreira e Fernandes (2012) afirmam que “a interação social privilegia o progresso cognitivo graças ao conflito sociocognitivo” (p. 46), pois ao partilharem entre si propostas de resolução diferentes, muitas vezes até antagónicas, os alunos têm a possibilidade de avaliar, adquirir e/ou reconstruir conhecimentos.

Sem prejuízo de nenhuma das metodologias acima referidas, crê-se que um ambiente comunicativo é a base para a aquisição de aprendizagens significativas por parte dos alunos. Assim sendo, as metodologias socioconstrutivistas atribuem à comunicação um papel tão fulcral na aprendizagem quanto os recursos, instrumentos e tarefas escolhidas e construídas pelo professor ou pelos alunos.

A comunicação, cuja tipologia varia de acordo com as metodologias de ensino-aprendizagem, é considerada uma competência transversal aos conteúdos a serem trabalhados ao longo do currículo nacional de matemática, e indissociável da leitura, da escrita e da oralidade (Sá & Zenhas, 2004). Corroborando, Cai, Jakabcsin e Lane (1996) afirmam que “communication is considered as the means by which teachers and

students can share the processes of learning, understanding, and doing mathematics” (p. 245). Por outras palavras, ensinar e aprender são, inegavelmente, processos naturalmente comunicativos.

2.2. A comunicação matemática

A comunicação é inerente à condição humana, tendo evoluído ao longo dos tempos, nomeadamente no que diz respeito à sua intencionalidade, à forma como a informação é transmitida e à forma como o recetor a recebe e a interpreta. Assim sendo, a comunicação é a interação entre indivíduos, entre estes e a natureza, animais e consigo próprio, abrangendo, “por conseguinte, domínios extremamente diversificados que compreendem atos discursivos assim como silêncios, gestos e comportamentos, olhares e posturas, ações e omissões” (Rodrigues, 2001, p. 67).

O processo de ensino-aprendizagem pode, por sua vez, adotar diferentes tipologias comunicativas, de acordo com as metodologias adotadas pelo professor, sendo estas definidas por Brendefur e Frykholm (2000) em comunicação unidirecional, comunicação contributiva, comunicação reflexiva e comunicação instrutiva.

A comunicação unidirecional, associada a um ensino do tipo expositivo, assume o professor como o elemento central da aula, ao qual cabe a responsabilidade de transmitir os conhecimentos descritos no currículo. O aluno, por sua vez, é um mero ouvinte passivo que irá, posteriormente, reproduzir os ensinamentos do professor aquando da resolução de tarefas em que a sua natureza é, maioritariamente, fechada. Deste modo, “in such settings, teachers tend to dominate discussions by lecturing, asking closed questions, and allowing few opportunities for students to communicate their strategies, ideas, and thinking” (Brendefur & Frykholm, 2000, p.11).

A comunicação contributiva, também associada a um ensino expositivo mas, desta vez, em que as estratégias mobilizadas pelo professor permitem a participação dos alunos, caracteriza-se “através de intervenções curtas, cognitivamente pouco exigentes, normalmente como resposta a perguntas de confirmação colocadas pelo professor” (Veia, Brocardo & Ponte, 2015, p. 138).

Já a comunicação reflexiva resulta de momentos de partilha multidirecional de ideias, estratégias e resultados matemáticos obtidos através de investigações e explorações (Brendefur & Frykholm, 2000), pretendendo-se “que a participação dos

alunos contribua para aprofundar a sua compreensão matemática” (Veia et al., 2015, p. 139).

E, por fim, a comunicação instrutiva, semelhante à comunicação reflexiva no que diz respeito aos seus intervenientes, procura que o percurso da aula seja delineado através dos diálogos estabelecidos, e assim, “as the thinking of the students is exposed, teachers not only begin to understand the thought processes, strengths, and limitations of particular students, they also begin to shape subseqüente instruction” (Brendefur & Frykholm, 2000, p. 128).

Examinando as tipologias de comunicação acima referidas, concordar-se-á que o aluno não tem impacto na comunicação na sala de aula quando esta é unidirecional ou até mesmo contributiva. Pelo contrário, quando é dada ao aluno a oportunidade de partilhar o seu raciocínio, o professor está a fomentar o questionamento matemático e está, simultaneamente, a criar condições favoráveis para que as fragilidades e potencialidades de cada aluno se deixem transparecer.

Esta partilha ocorre em sala de aula quando o professor adota metodologias que primam pela comunicação reflexiva ou instrutiva, ou seja, metodologias assentes em ideais socioconstrutivistas. Em contexto sala de aula, para esta investigação, considerou-se que os alunos podem comunicar através de dois meios – o oral e o escrito. Falar e escrever são competências universais adquiridas pelas sociedades intituladas como desenvolvidas e inerentes ao processo de escolarização, nomeadamente na aprendizagem matemática. Posto isto,

Falar e escrever são ferramentas importantes ao serviço da descoberta e reflexão em colaboração com os pares (Huinker & Laughlin, 1996). A linguagem oral é fundamental por servir de suporte ao pensamento e ao desenvolvimento da competência matemática (Ponte, Guerreiro, Cunha, Duarte, Martinho, Martins, et al., 2007) podendo ser utilizada previamente como apoio à escrita. A escrita favorece a estruturação de conceitos e procedimentos através de uma reflexão mais cuidada promovendo a interação (Huinker & Laughlin, 1996). (Moreira & Fonseca, 2009, p. 2)

2.2.1. A escrita: um meio de comunicação matemática

A oralidade e a escrita são, como referido anteriormente, meios de comunicação, mais ou menos mobilizados pelos alunos, de acordo com a tipologia comunicacional

consequente das metodologias adotadas pelo professor e da natureza das tarefas que o mesmo propõe em sala de aula.

Estes meios de comunicação são fulcrais para que os alunos descrevam, expliquem e justifiquem o seu raciocínio, não só para os colegas e para o professor como, também, para eles próprios, clarificando e polindo os seus conhecimentos sobre os conceitos e procedimentos inerentes a esta área (NCTM, citado por Phillips & Crespo, 1996).

No entanto, sem intencionalidade de se dar primazia à escrita em prejuízo da oralidade, diversos autores defendem que a escrita proporciona vantagens específicas, tanto para o professor como para o aluno. Considera-se, deste modo, que “a comunicação escrita é um processo mais complexo do que a comunicação oral em que, frequentemente, parte da comunicação fica subentendida.” (Sá e Zenhas, 2004, p. 9)

A escrita é um meio de comunicação transversal a qualquer área. Esta é capaz de eternizar o que foi comunicado oralmente e até mesmo aquilo que não é dito, mas apenas pensado, ou seja, a escrita é também capaz de materializar o conhecimento. Para Cândido (2001), “a escrita é o enquadramento da realidade” (p. 23) que, apesar de não ser um processo tão rápido e maleável quanto a oralidade, é um meio comunicativo que pressupõe maior coerência e lógica. Para a mesma autora, a escrita possui ainda duas características específicas dela própria: i) é um processo competente para resgatar a memória, visto que, ao contrário do que acontece na comunicação oral, o registo textual é um suporte materializado, permitindo ao aluno retornar a resoluções e anotações quantas vezes precisar; e ii) é um registo que permite a comunicação à distância, seja esta espacial ou temporal.

Para Pimm (1897), citado por Phillips e Crespo (1996), a escrita tem a capacidade de exteriorizar o pensamento mais do que a oralidade, pois implica momentos de planeamento, reflexão e/ou de reorganização das ideias matemáticas que os alunos possuem. Na mesma linha de pensamento, Guerreiro (2011) afirma que a escrita em particular “ajuda-nos a refletir sobre a nossa experiência matemática, construindo e reconstruindo o sentido das significações matemáticas” (p. 20).

Um estudo realizado por Goldsby e Cozza (2002), citado por Kostos e Shin (2010), concluiu que a escrita

can be a window into the mind of the student who is engaged in mathematical activities, providing the opportunity to “see” the why, not just the how, of the student’s thinking and enabling the student to clarify and extend that thinking. (p. 225)

Também o Programa de Matemática do Ensino Básico (Bivar et al.,2013) identifica a escrita como parte integrante da comunicação matemática, dando ênfase à necessidade de se incentivar os alunos a redigir “as suas respostas, explicando adequadamente o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma clara, escrevendo em português correto e evitando a utilização de símbolos matemáticos como abreviaturas estenográficas” (p. 5).

Atualmente, cabe aos professores terem como linhas orientadoras, para além dos programas em vigor, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) e as Aprendizagens Essenciais (ME, 2018), documentos oficiais lançados pelo Ministério da Educação e Ciência em Portugal.

No primeiro, a escrita é incluída num leque de literacias múltiplas, estando contida essencialmente na área de Linguagens e textos, onde se ambiciona que os alunos sejam capazes de compreender e expressar-se em diversas modalidades, sendo uma delas a escrita. A área de Informação e comunicação pressupõe, mesmo que de forma implícita, a utilização da escrita como meio para transformar a informação em conhecimento e, posteriormente, divulgá-lo.

No segundo documento, lê-se que uma das finalidades principais do ensino da Matemática é “promover a aquisição e desenvolvimento de conhecimento e experiências em Matemática e a capacidade da sua aplicação em contextos matemáticos e não matemáticos” (p. 2). Em sincronia com esta finalidade, as Aprendizagens Essenciais (ME, 2018) pretendem que os alunos “desenvolvam a capacidade de comunicar em Matemática, por forma a serem capazes de descrever, explicar e justificar, oralmente e por escrito, as suas ideias, procedimentos e raciocínios, bem como os resultados e conclusões que obtêm” (p. 2).

Ainda que a escrita esteja contemplada nos três documentos que orientam, na atualidade, o ensino-aprendizagem da Matemática, uma análise mais atenta permite compreender que esta não assume a mesma dimensão em todos eles. De acordo com o Programa de Matemática do Ensino Básico (Bivar et al.,2013), a escrita em

matemática preconiza apenas o papel de registo, onde prevalece um maior cuidado com questões de ortografia e clareza textual. Depreende-se assim que, de acordo com este documento oficial, os cuidados a ter com a escrita na comunicação matemática são focados em questões linguísticas. Não dizimando a sua importância, a escrita enquanto meio de comunicação em matemática alude a outros aspetos que se consideram de ordem superior e que não são referidos neste documento.

Apesar de já não se encontrar em vigor, a versão do Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (Ponte et al., 2007), prévia ao atual, refere-se à escrita como uma “oportunidade de clarificar e elaborar de modo mais aprofundado as suas estratégias e os seus argumentos [dos alunos], desenvolvendo a sua [dos alunos] sensibilidade para a importância do rigor no uso da linguagem matemática” (pp. 9-10). A versão de 2007 salienta ainda que a escrita de “pequenos textos, incluindo descrições, composições, explicações e novos problemas” (p. 32) contribuí também para o desenvolvimento da comunicação matemática, visto permitir que os alunos possam “expressar e representar as suas ideias, passando a informação de um tipo de representação para outro e usando de forma adequada a simbologia e a terminologia da Matemática para produzir textos matemáticos e relatórios” (p. 49).

Torna-se então visível o desfasamento do relevo atribuído à comunicação escrita em matemática entre o programa atual e o anterior. Crê-se que o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) e as Aprendizagens Essenciais (ME, 2018) estão em sintonia com o programa de 2007, atribuindo à escrita o papel comunicativo que ela realmente deveria ocupar na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

De um modo sucinto, os autores e documentos supracitados permitem ao leitor encontrar consequências vantajosas da escrita para os alunos como, por exemplo, levá-los a refletir sobre os seus conhecimentos e raciocínios e, inclusive, a aprimorá-los através dessa reflexão. Ao professor, por exemplo, é dada a possibilidade de “ver” o raciocínio dos seus alunos, muitas vezes não espelhado o suficiente na comunicação oral ou, no pior cenário, quando os alunos são apenas confrontados com tarefas de natureza fechada, onde o seu raciocínio não é, por norma, questionado.

Escrever em Matemática não é, no entanto, uma estratégia usual e pode, inclusive, causar ansiedade tanto aos professores como aos alunos. De acordo com Sá

& Zenhas (2004), estes últimos não possuem hábitos de escrita autónoma e ainda menos de autorreflexão sobre os seus conhecimentos. Cabe ao professor o complexo dever de orientar este processo e de garantir que os alunos compreendam que na escrita reside a oportunidade de autorregular as suas aprendizagens.

Inerente ao papel do professor está ainda associada a responsabilidade de analisar a comunicação matemática escrita dos seus alunos. Esta análise permite não só acompanhar o processo de ensino-aprendizagem de forma individual e diferenciada como, também, possibilita que o professor avalie a sua prática educativa, refletindo inclusive sobre a qualidade da sua própria comunicação.

A distinção entre procedimentos e a argumentação matemática deverá, de acordo com Yackel e Cobb (1996), ser explorada e definida em cooperação com os alunos, integrando-a nas normas sociomatemáticas da turma. A argumentação na aula de Matemática pode assumir raciocínios de caráter explicativo e justificativo e está, de acordo com Boavida (2005) destinada a “diminuir riscos de erro ou incerteza na escolha de um caminho, seja a convencer um auditório a aceitar ou rejeitar certos enunciados, ideias ou posições” (p. 1). Para esta autora, ainda que a argumentação seja de natureza discursiva, não exclui a presença elementos não discursivos (figuras, dados numéricos ou algébricos) e que o auditório para quem o aluno apresenta a sua argumentação pode ser apenas o próprio aluno.

Neste sentido, questiona-se a pertinência de contemplar a argumentação como uma das dimensões da comunicação matemática escrita. Quando a matemática escolar procura desenvolver o raciocínio deve, de acordo com Cai, Magone, Wang e Lane (1996), criar ambientes em que os alunos possam justificar as suas respostas e processos de resolução, elaborar e testar conjeturas e argumentos matemáticos e, ainda, validar o seu próprio raciocínio. Os autores supramencionados referem ainda que, ao longo do seu estudo, 95% das argumentações apresentadas foram sobre a forma de registo escrito, enquanto 5% auxiliaram-se em registos pictóricos ou na união entre a linguagem simbólica e natural.

No entanto, também a argumentação pode ser organizada em explicação ou justificação. A primeira, de acordo com Yackel e Cobb (1996), “tem como propósito clarificar aspetos do pensamento matemático de uma pessoa que pode não ser visível a outros. Por conseguinte, o que é oferecido como como uma explicação é relativo às

expectativas percebidas por outros” (p. 13). Consequentemente, a explicação pode descrever os procedimentos realizados ou descrever ações matemáticas.

Quando um aluno reflete sobre as suas explicações, transportando essa reflexão para a sua comunicação matemática, pressupõe-se a tentativa deste aluno para elaborar uma justificação, processo cognitivamente mais complexo do que a descrição associada às explicações, uma vez que envolve a fundamentação de uma dada afirmação matemática. Deste modo, os alunos começam a sentir a necessidade de se justificarem quando apresentam argumentos matemáticos para validar a sua explicação aos outros. Distinguir a explicação e a justificação durante o ensino é difícil e não necessariamente vantajoso visto que as suas diferenças são bastante subtis (Whitenack & Yackel, 2008, p. 86).

3. METODOLOGIA

No presente capítulo, apresentam-se os aspetos de natureza metodológica inerentes à investigação desenvolvida. Deste modo, expõe-se o objetivo do estudo, as questões de investigação suscitadas através contexto educativo e caracteriza-se o estudo quanto à natureza dos dados e das técnicas de recolha e análise dos mesmos. Em seguida, é realizada a caracterização da amostra e, por fim, são explicitados os princípios éticos basilares de todo este processo investigativo.

3.1. Objetivo de estudo e questões de investigação

Assim, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a comunicação matemática escrita de duas turmas do 6.º ano de escolaridade. Decorrentes deste objetivo, emergiram as seguintes questões de investigação:

(1) Como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à correção?

(2) Como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à clareza?

(3) Como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à argumentação?

3.2. Natureza do estudo

O paradigma inerente a este estudo é de caráter interpretativo, pois apela à compreensão, ao significado e à ação (Coutinho, 2019). Estas três características estão espelhadas na tentativa de compreender o significado das comunicações escritas matemáticas dos alunos, através da sua caracterização, sendo que, para tal, “a investigadora situa-se no interior do processo” (Martinho, 2007, p. 100).

Esta tipologia de paradigma enquadra-se na metodologia de investigação qualitativa. Tal acontece porque, corroborando com Bogdan e Biklen (1994), o presente estudo possui cinco características particulares da metodologia qualitativa: 1) o ambiente natural da sala de aula constituiu a fonte direta de dados, sendo o investigador o principal agente de recolha dos mesmos; 2) a análise dos dados levou à sua a descrição

e respeita a sua riqueza; 3) valorizou-se os processos associados ao objeto de estudo; 4) os dados foram analisados recorrendo ao método indutivo; e 5) procurou-se conhecer o significado dos dados, evitando subjetividades.

A investigação qualitativa, segundo Freixo (2012), “demonstra a importância primordial da compreensão do investigador e dos participantes no processo de investigação. Esta abordagem é uma extensão da capacidade do investigador em dar sentido ao fenómeno” (p. 173), sendo que o fenómeno é, neste caso, a comunicação matemática escrita dos alunos.

Dada a sua natureza qualitativa e ao método indutivo que lhe é inerente, o presente estudo não pretende confirmar teorias ou estabelecer generalizações. Ainda assim, foi necessário estabelecer uma complementaridade com procedimentos quantitativos, justificada pela pertinência em conhecer e comparar as frequências relativas e absolutas dos dados recolhidos.

3.3. Técnicas de recolha de dados

Os dados recolhidos ao longo do estudo são de origem primária, visto terem sido “obtidos e produzidos diretamente do processo de investigação”, ao contrário dos dados secundários, oriundos de fontes já existentes e produzidos por outros autores (Ruas, 2017, p. 116).

As técnicas de recolha de dados são, como nos apresentam Sousa e Baptista (2011), “o conjunto de processos operativos que nos permite recolher os dados empíricos que são uma parte fundamental do processo de investigação” (p.70). Para realizar a recolha desses dados primários a técnica que se afigurou mais adequada foi a recolha documental.

Os documentos recolhidos são de carácter pessoal, visto terem sido escritos pelos alunos (Bogdan & Biklen, 1994), têm uma natureza textual e o seu formato original é em suporte papel. Na presente investigação, os mesmos provêm dos registos de comunicação escrita consequentes das tarefas matemáticas realizadas em aula.

3.4. Técnicas de análise de dados

Após a recolha dos dados, deu-se início ao processo analítico que consiste na tentativa do investigador em organizar de forma sistemática os dados recolhidos, “com objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos” para, posteriormente, decidir o que “vai ser transmitido aos outros” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 205).

Visto que o objeto em análise é a comunicação matemática escrita dos alunos, a técnica que se afigurou mais apropriada foi a análise de conteúdo, que, de acordo com Bardin (1977), “aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” (p. 38). Foram então alvo de análise de conteúdo as resoluções de quatro tarefas individuais (cf. Anexo S), concretizadas ao longo da investigação (cf. Tabela 1), tendo sido dado aos alunos entre 20 a 30 minutos para a sua realização. Revelou-se necessário elaborar a tarefa 1, uma vez que os alunos já tinham realizado os diversos exercícios sobre estes conteúdos existentes no manual. As tarefas 2 e 3 constavam no manual dos alunos e a tarefa 4, por sua vez, consiste numa adaptação do enunciado da tarefa 3. Para cada tarefa, foram elaborados indicadores específicos de análise (cf. Anexo T).

Tabela 1.

Número, título e data da realização das tarefas em cada turma

Tarefas	Datas de realização em cada turma
Tarefa 1 – Carta ao senhor Joaquim	A - 1 de fevereiro B - 1 de fevereiro
Tarefa 2 – Comparação de potências	A - 7 de fevereiro B - 6 de fevereiro
Tarefa 3 – Números primos e números compostos (enunciado original)	A - 20 de fevereiro B - 19 de fevereiro
Tarefa 4 - Números primos e números compostos (enunciado adaptado)	A - 21 de fevereiro B - 20 de fevereiro

É necessário ressaltar que a análise de conteúdo não pressupõe a concretização de uma análise linguística, visto que esta “estuda a língua para descrever o seu funcionamento”, mas sim uma análise do que está “por trás das palavras sobre as quais

se debruça” em “busca de outras realidades através das mensagens” (Bardin, 1977, p.44).

Esta técnica de análise de dados, commumente utilizada em estudos qualitativos, está estruturada em três etapas, de acordo com Bardin (2011), citado por Coutinho (2019), sendo estas a **pré-análise**, a **exploração do material** e o **tratamento dos resultados**. Na primeira etapa, ocorre uma preparação e organização do material, fazendo emergir as questões de investigação e os indicadores de análise. A segunda etapa consiste no período em que o investigador se encontra a “organizar os dados e os transforma de acordo com um quadro teórico” (p. 218). Para Coutinho (2019), esta é a etapa mais longa pois acarreta a codificação, ao qual estão inerentes os processos de *recorte*, *enumeração* e *categorização*. Por fim, na terceira etapa, realiza-se a interpretação dos dados, tendo por suporte a fundamentação teórica em evidência.

Na presente investigação, a segunda etapa, ou seja, a **exploração do material**, foi realizada através do preenchimento de grelhas de análise individual (cf. Anexo U), por forma a evitar posteriores categorizações imprecisas ou dúbias. Para a estruturação destas grelhas, recorreu-se a um dos exemplos proporcionados por Sá e Zenhas (2004). De acordo com as grelhas originais mantiveram-se as secções de utilização de ideias e vocabulário matemático (quantidade, relação e incorreções), clareza do discurso (coerência frásica e textual e coerência matemática), qualidade da mobilização da ilustração e, ainda, a secção da apreciação geral. Contudo, foi necessário acrescentar duas secções: subcategorias de qualidade e nível categórico da qualidade.

Neste estudo, e ainda em relação à segunda etapa de análise de conteúdo, a fase de *recorte* obedeceu ao critério de unidades de registo semântico, tendo em consideração o contexto matemático de cada uma das tarefas. Assim sendo, as unidades de registo consistiram no vocabulário mobilizado pelos alunos.

Por sua vez, a fase de *enumeração* consistiu em posicionar os alunos nas subcategorias associadas a cada uma das três categorias analíticas (cf. Tabela 2, Anexo V). As dimensões correção e clareza foram percecionadas à semelhança do trabalho desenvolvido por Cai et al. (1996), tendo havido, no entanto, a necessidade de balizá-las de forma mais nítida. Deste modo, a dimensão correção englobou indicadores que pretendiam aferir a correção do vocabulário matemático, das fórmulas, da identificação de medidas e da adequação das operações aritméticas referidas ou realizadas pelos

alunos. Salieta-se que nesta dimensão não se procurou analisar a correção de resultados provenientes de operações aritméticas. A dimensão clareza, por sua vez, procurou aferir se as propostas de resolução dos alunos estavam completas – descreviam todos os passos necessários à compreensão do seu pensamento lógico-matemáticos – e se estavam estruturadas – os passos resolutivos, por sua vez, permitiram progressão para novos dados ou conclusões matemáticas e foram apresentados de forma estruturada.

Considerou-se pertinente a introdução da dimensão argumentação, dada a possibilidade dos alunos apresentarem resoluções exclusivamente procedimentais. Deste modo, compreende-se que numa comunicação que apenas apresente resoluções do tipo procedimental não se podem analisar as dimensões nos moldes sobre as quais estas são expostas. Assim sendo, na dimensão argumentação tentou-se compreender se os alunos suportam as suas resoluções em explicações e/ou em justificações matemáticas, ainda que não se pretenda realizar este tipo de distinção.

Tabela 2.

Categorias e subcategorias da comunicação matemática escrita

Categorias e subcategorias da comunicação matemática escrita	
Categorias	Subcategorias
A. Correção	A1 -Totalmente correta A2 -Quase correta A3 -Parcialmente correta A4 -Incorreções significativas
B. Clareza	B1 - Totalmente clara B2 -Quase clara B3 -Parcialmente clara B4 - Pouco clara
C. Argumentação	O aluno apresenta argumentação do tipo explicativo, quando clarifica aspetos do seu pensamento matemático que não são visíveis aos outros, e/ou do tipo justificativo, quando apresenta argumentos matemáticos para validar a sua explicação aos outros.

Concluída a fase de enumeração, deu-se início à última fase da etapa exploração do material – a *categorização* – utilizando para tal níveis categoriais. Para a elaboração destes, considerou-se várias combinações entre as subcategorias (cf. Tabela 3). Os indicadores de cada nível aproximam-se dos indicadores elaborados por Cai et al. (1996), no entanto, foram realizadas as seguintes alterações: 1) aquando da elaboração dos indicadores de cada nível, admitiu-se que o desempenho do aluno poderia não ser igual nas dimensões correção e clareza; e 2) uma resolução exclusivamente procedimental encontra-se num nível superior de qualidade quando comparada com uma resolução vaga e/ou com incorreções significativas.

Na última etapa da análise de conteúdo – **tratamento dos resultados** – recorreu-se a procedimentos quantitativos por forma a apresentar, através de um modo descritivo, as frequências dos dados recolhidos. Para a obtenção dessas frequências, recorreu-se ao *software* SPSS.

Tabela 3.

Níveis da comunicação matemática escrita.

Níveis da comunicação matemática escrita	
Níveis	Indicadores
Nível 5	Totalmente correta, clara e apresenta argumentação. (A1,B1, C)
Nível 4	Quase correta e/ou quase clara e apresenta argumentação. (A1, B2, C) (A2, B1, C) (A2,B2, C)
Nível 3	Parcialmente completa e/ou parcialmente correta e apresenta argumentação. (A1, B3, C) (A2, B3, C) (A3, B1, C) (A3, B2, C) (A3, B3, C)
Nível 2	Apresentação de uma resolução correta/incorrecta e/ou clara/pouco clara que seja de natureza exclusivamente procedimental (linguagem simbólica associada a algoritmos e fórmulas matemáticas).
Nível 1	Vago e/ou com incorreções significativas. (A1,B4) (A2,B4) (A3,B4) (A4,B1) (A4,B2) (A4,B3) (A4,B4)
Nível 0	Sem apresentação de informação suficiente.

3.5. Caraterização dos participantes

As tarefas inerentes à investigação foram realizadas em duas turmas de 6.º ano de escolaridade, contabilizando um total de 34 alunos, com idades compreendidas entre os 11 e os 15 anos. Em ambas as turmas, frequentavam alunos com NSE, nomeadamente por carências do sistema auditivo, desde surdez leve a surdez profunda. De acordo com a diagnose realizada e dos dados obtidos através da observação direta participante, bem como de conversas informais com a professora cooperante, concluiu-se que as turmas não se encontravam no mesmo nível de aproveitamento escolar.¹

Os participantes deste estudo aproximam-se de amostragem por conveniência visto que a investigação surgiu do contexto da prática, tendo estes sido “escolhidos em razão da sua presença num local, num dado momento” (Freixo, 2012, p. 213).

3.6. Princípios éticos

A presente investigação assentou em normas éticas previamente refletidas e definidas. Estas normas são “relativas aos procedimentos considerados correctos e incorrectos” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 75), nomeadamente no que diz respeito à proteção de todos os intervenientes e à autenticidade dos dados recolhidos. Por este motivo, foi certificado o direito ao anonimato, não havendo qualquer identificação do nome dos alunos, professores ou outro interveniente educativo, nem mesmo através da atribuição de nomes fictícios. A confidencialidade foi também assegurada, garantindo que os dados recolhidos não fossem publicamente expostos, sendo a sua análise exclusiva à elaboração do presente estudo.

A fidelidade constituiu também um princípio ético normativo do presente estudo. Assim, foi adotada uma postura interpretativa perante os dados recolhidos, preservando a sua autenticidade, ao invés de uma postura avaliativa o que, para Martinho (2007), citando Fontana e Frey (1994), é uma atitude crucial para evitar juízos de valor em relação ao objeto de estudo.

¹ Consultar o capítulo de *Descrição sintética da prática desenvolvida no 2.º CEB*, presente na 1.ª parte deste relatório, nomeadamente no que diz respeito à caraterização do contexto socioeducativo.

4. RESULTADOS

O presente capítulo encontra-se estruturado em duas partes. Na primeira parte ocorre a apresentação qualitativa de resultados, recorrendo para tal a exemplos que ilustrem as dimensões e as suas respetivas subcategorias e, ainda, os níveis categoriais da comunicação matemática escrita. Na segunda parte, apresentam-se quantitativamente os resultados, tendo em consideração os níveis de qualidade de comunicação evidenciados pelos alunos em cada uma das quatro tarefas realizadas.

4.1. Apresentação qualitativa de resultados

4.1.1. Dimensões da comunicação matemática escrita

4.1.1.1 Correção

Como exemplo à subcategoria **totalmente correta** recorre-se à resolução (cf. Figura 1) facultada à tarefa 1. A aluna 8 apresentou corretamente as fórmulas das áreas a determinar e foi capaz de identificar as medidas correspondentes ao comprimento, largura, base e altura das figuras com as quais trabalhou. Mobilizou corretamente a adição enquanto estratégia para obter a área pedida e utiliza com correção as unidades de medida, tanto de comprimento como de área.

Em primeiro lugar pode resolver o problema dividindo
em dois retângulos e 1 triângulo. A área da figura A é
do retângulo A e $A = c \cdot d = 2,6 \times 6,5 = 16,9 \text{ m}^2$. Agora
para saber a área do retângulo B precisamos de
saber o comprimento que é $2,6 - 0,6 = 2,0 \text{ m}$. Como
já sabemos o comprimento agora é $2,0 \text{ m}$ e $A = c \cdot d = 2,0 \times 3,9 = 7,8 \text{ m}^2$
Agora o triângulo, precisamos de $6,5 - 3,9 = 2,6$. $A = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{2,6 \times 3,9}{2} =$
 $\frac{10,14}{2} = 5,07 \text{ m}^2$. Agora junte tudo, $A = 16,9 + 7,8 + 5,07 = 29,77 \text{ m}^2$

16,9	7,8	5,07	
16,9	7,8	5,07	
202,8			
6,5	3,9	2,6	
-3,9			
			164,0

A área da figura é $29,77 \text{ m}^2$

Figura 1. Resolução da aluna 8 à tarefa 1.

Na tarefa 2, o aluno 20 apresentou uma resolução **quase correta** (cf. Figura 2). Quando o aluno refere que “durante a multiplicação vão aparecer novos números” deixa

subentendida a sua compreensão do conceito potência, que se considera correto. No entanto, o aluno aplica inadvertidamente a palavra algarismo, invés de número.

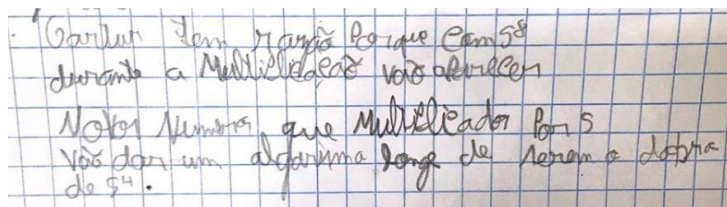


Figura 2. Resolução do aluno 20 à tarefa 2.

A subcategoria **parcialmente correta** pode ser ilustrada (cf. Figura 3) através da resolução da aluna 25 à tarefa 3. Ainda que a resposta apresentada pela aluna não esteja correta, uma vez que o número dado é composto e não primo, a aluna consegue definir de forma correta o conceito número primo.

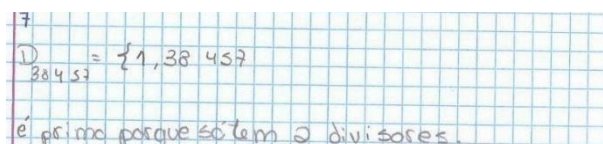


Figura 3. Resolução da aluna 25 à tarefa 3.

Por fim, um exemplo com **incorreções significativas** é a resolução apresentada pela aluna 18 à tarefa 4 (cf. Figura 4). Ao afirmar que o número dado é divisível por números primos mostra que a aluna não considerou que existem números primos maiores do que o número dado e, ainda, que na sua própria resolução encontra um número primo – neste caso o número 5 – que não é divisor do número em estudo. Além de apresentar um contraexemplo à sua afirmação, a resolução demonstra que a aluna não compreendeu ainda o conceito de número primo e de número composto.

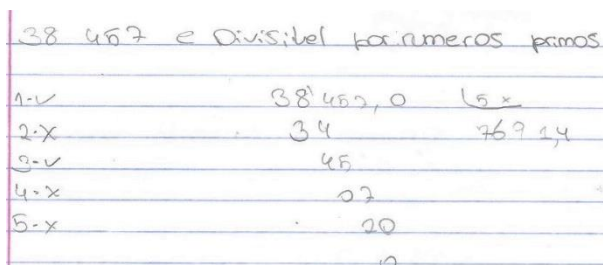


Figura 4. Resolução da aluna 18 à tarefa 4.

As incorreções mais frequentes, de acordo com a análise de conteúdo, centraram-se na distinção entre número e algarismo, nos conceitos composição/decomposição de figuras, e, também, na adequação das operações. Neste último caso, verificou-se que os alunos, aquando do cálculo de potências, assumiram inicialmente a base como um fator que se repete o número de vezes determinadas pelo expoente, mas, assim que davam continuidade à operação, substituíam o sinal de multiplicação pelo sinal de adição, adicionando os ditos fatores em vez de os multiplicar.

4.1.1.2. Clareza

Para ilustrar a subcategoria **totalmente clara**, recorre-se à resolução da aluna 14 à tarefa 4 (cf. Figura 5). Esta explicita claramente critérios de divisibilidade como estratégia para progredir matematicamente, caracterizou o número como composto, apresenta as razões que a levaram a esta caracterização e ainda faculta exemplos de divisores do número dado. A sua resolução está, assim sendo, completa e estruturada.

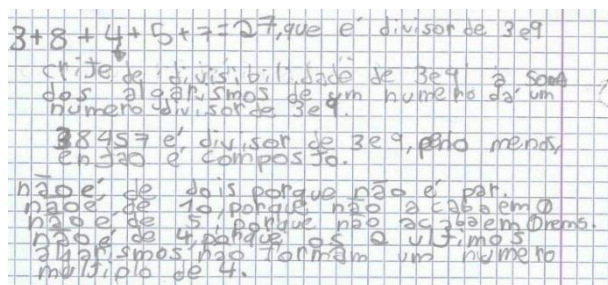


Figura 5. Resolução da aluna 14 à tarefa 4.

Já a resolução da aluna 15 à tarefa 1 (cf. Figura 6) serve como exemplo à subcategoria **quase clara**. Considera-se que a aluna apenas não apresentou as fórmulas das áreas a determinar e, conseqüentemente, não identificou as medidas e as unidades de medida com as quais iria trabalhar. No entanto, através de linguagem natural, a aluna explicita claramente com que figuras está a trabalhar e, ainda, a operação aritmética a realizar para a obtenção da área final.

4.1.1.3. Argumentação

A subcategoria **com argumentação** pode ser ilustrada através da resolução do aluno 22 à tarefa 2 (cf. Figura 9), visto que através da união entre a linguagem simbólica e a linguagem natural, utiliza um contraexemplo para justificar a sua afirmação.

$5^8 = 390625$
 $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 390625$
 $5^4 = 625$
 $5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$
O Artur tem razão porque o dobro de 625 é 1250.

Figura 9. Resolução do aluno 22 à tarefa 2.

Já no que diz respeito à subcategoria **sem argumentação**, remete-se para a resolução da aluna 27 à tarefa 3 (cf. Figura 10), em que esta apenas regista o seu procedimento, sem qualquer recurso à linguagem discursiva.

7- 38 457
 $3 + 8 + 4 + 5 + 7 =$
 $11 + 9 + 7 =$
 $20 + 7 = 27$

Figura 10. Resolução da aluna 27 à tarefa 3.

As resoluções evidenciaram que os alunos procuram explicar e/ou justificar as suas resoluções, ainda que estes registos não se encontrassem, por vezes, totalmente corretos e/ou totalmente claros.

4.1.2. Níveis categoriais de qualidade

4.1.2.1. Nível 5

Para ilustrar o nível 5, recorre-se à resolução da aluna 15 à tarefa 4 (cf. Figura 11), dado que esta se insere nas subcategorias A1, B1 e C. O vocabulário mobilizado pela aluna foi correto e adequado, a mesma descreveu todos os passos resolutivos necessários à compreensão do seu pensamento logico-matemático e apresenta ainda argumentação quando justifica o motivo pelo qual o número é composto.

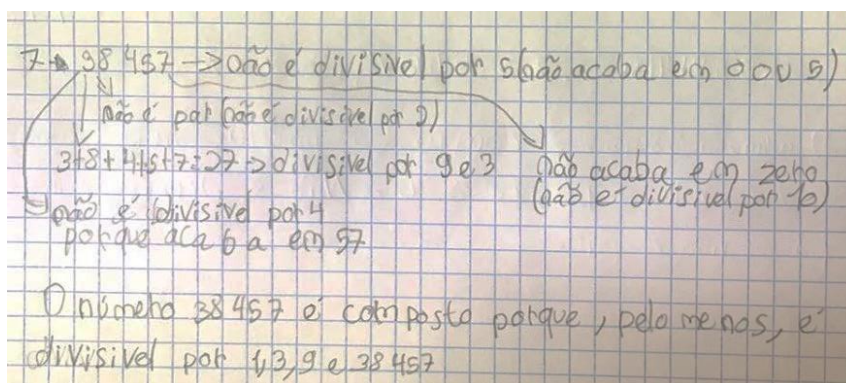


Figura 11. Resolução da aluna 15 à tarefa 4.

4.1.2.2. Nível 4

A resolução do aluno 6 à tarefa 2 (cf. Figura 12) é representativa do nível 4, uma vez que se insere nas subcategorias A1, B2 e C. Considerou-se que esta resolução estava quase clara (B2) uma vez que o aluno não conclui que uma potência não é o dobro da outra quando a base é a mesma e um dos expoentes é o dobro do outro. No entanto, apresenta uma justificação (C) válida quando remete para o significado do expoente, distinguindo-o do significado de dobro.

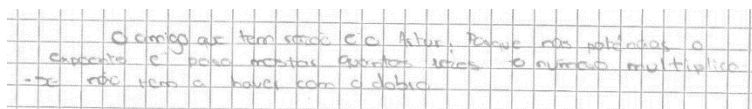


Figura 12. Resolução do aluno 6 à tarefa 2.

4.1.2.3. Nível 3

Para ilustrar o nível 3 tem-se como suporte a resolução do aluno 14 à tarefa 1 (cf. Figura 13), uma vez que se insere nas subcategorias A3, B3 e C. Esta está parcialmente correta uma vez que o aluno utiliza as expressões *lado de cima* e *lado direito* para se referir a um dos lados do retângulo e, ainda, a expressão *espaço branco* para se referir à área de um triângulo, sendo que poderia, para tal, ter recorrido aos pontos da figura. O aluno demonstra também não mobilizar corretamente a fórmula da área de um triângulo. A resolução é considerada parcialmente clara dado que o aluno não apresenta as fórmulas das áreas das figuras a que se refere e não refere se seria necessário adicionar ou subtrair áreas intermédias para obter a área do terreno. A argumentação é do tipo explicativo, uma vez que, por exemplo, o aluno explica o motivo pelo qual opera com determinadas medidas.

Em primeiro lugar pode fazer $7,8 - 2,6 = 5,2$ metros para saber quanto é o lado de cima depois precisamos de saber o lado direito $6,5 - 3,9 = 2,6$ (metros) para saber a área do espaço em branco fazemos $5,2 \times 2,4 = 12,48$ e depois no fim faz $6,5 \times 7,8 =$

Figura 13. Resolução do aluno 14 à tarefa 1.

4.1.2.4. Nível 2

A resolução apresentada pelo aluno 11 à tarefa 3 (cf. Figura 14) recorre exclusivamente a linguagem simbólica. Deste modo, não foi possível analisar as dimensões correção, clareza e argumentação, nos moldes em que as mesmas estão definidas.

$457 \times 1,2 = 548,4$
 $457 \times 3,7 = 1690,9$
 $457 \times 3 = 1371$

Figura 14. Resolução do aluno 11 à tarefa 3.

4.1.2.5. Nível 1

O nível 1 pode ser ilustrado, por sua vez, através da resolução do aluno 10 à tarefa 1 (cf. Figura 15), uma vez que se insere nas subcategorias A4 e B3. Ainda que o aluno apresente uma resolução com incorreções significativas, na medida em que o procedimento realizado não se adequa à tarefa, este é parcialmente claro quanto ao procedimento para determinar o perímetro.

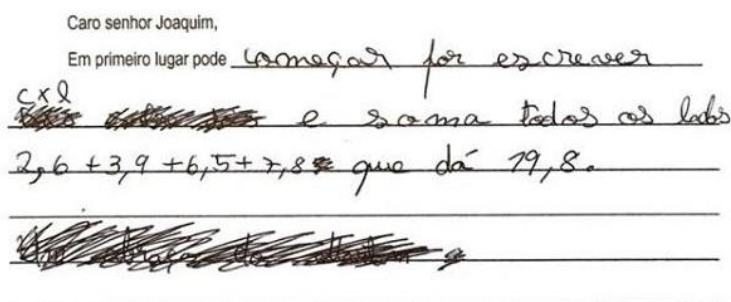


Figura 15. Resolução do aluno 10 à tarefa 1.

4.1.2.6. Nível 0

Por forma a ilustrar o nível 0, recorre-se à resolução do aluno 33 à tarefa 2 (cf. Figura 16) Apesar de o aluno afirmar qual dos rapazes estava correto, não apresenta vocabulário, fórmulas, operações, entre outros, que pudessem ser analisados, não descreve os seu pensamento lógico-matemático e não argumenta a sua resposta.



Figura 16. Resolução do aluno 33 à tarefa 2.

4.2. Apresentação quantitativa de resultados

A análise quantitativa dos resultados pretende a obtenção de frequências relativas e absolutas do desempenho dos alunos em cada subcategoria e em cada nível. Ainda que se tenham determinado as frequências destes aspetos em cada uma das tarefas realizadas (cf. Anexo X), considerou-se mais pertinente, em prol das questões de investigação, apresentar apenas os resultados globais quantitativos. Assim sendo, para a obtenção destes resultados, consideraram-se as 136 resoluções apresentadas pelos alunos, trinta e quatro por cada uma das quatro tarefas.

4.2.1. Dimensões da comunicação matemática escrita

Na dimensão correção (cf. Tabela 4), 45,6% das resoluções apresentadas evidenciaram desempenhos positivos, encontrando-se quase ou totalmente corretas. Já 19,8% apresentaram um desempenho menos satisfatório, encontrando-se parcialmente corretas ou com incorreções significativas. Não foi possível analisar esta dimensão em 34,6% do número total de resoluções apresentadas ao longo da investigação, nomeadamente as que apresentavam unicamente procedimentos simbólicos e para as quais não poderia analisar a correção do vocabulário matemático usado.

Tabela 4.

Frequências das subcategorias da dimensão correção

Análise global da dimensão correção					
		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Não se aplica	47	34,6	34,6	34,6
	Incorreções significativas	4	2,9	2,9	37,5
	Parcialmente correta	23	16,9	16,9	54,4
	Quase correta	27	19,9	19,9	74,3
	Totalmente correta	35	25,7	25,7	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Já no que diz respeito à dimensão clareza (cf. Tabela 5), 28,7% das resoluções apresentadas evidenciaram desempenhos positivos, encontrando-se quase ou totalmente claras. Por outro lado, 36,8% apresentaram um desempenho menos satisfatório, apresentando resoluções parcialmente ou pouco claras. À semelhança da dimensão correção, não foi possível analisar a clareza em 34,6% do número total de resoluções apresentadas.

Tabela 5.

Frequências das subcategorias da dimensão clareza

Análise global da dimensão clareza					
		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Não se aplica	47	34,6	34,6	34,6
	Pouco clara	10	7,4	7,4	41,9
	Parcialmente clara	40	29,4	29,4	71,3
	Quase clara	33	24,3	24,3	95,6
	Totalmente clara	6	4,4	4,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

Por fim, em relação à dimensão argumentação (cf. Tabela 6), verificou-se que 57,4% das resoluções apresentavam argumentação, ou sejam, os alunos explicaram e/ou justificaram o seu raciocínio matemático. Em contrapartida, 42,6% das resoluções não apresentaram argumentação.

Tabela 6.

Frequências das subcategorias da dimensão argumentação

Análise global da dimensão argumentação					
		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Sem argumentação	58	42,6	42,6	42,6
	Com argumentação	78	57,4	57,4	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

4.2.2. Níveis da comunicação matemática escrita

Das 136 resoluções analisadas, 27,2% evidenciaram um desempenho positivo, localizando-se entre o nível 4 e o nível 5. A maior parte das resoluções (30,1%) demonstrou num desempenho de nível 3 e 23,5% apresentaram resoluções exclusivamente procedimentais, ou seja, de nível 2. Do número total de resoluções,

apenas 19,1% evidenciaram um desempenho pouco satisfatório, categorizadas entre o nível 0 e o nível 1.

Tabela 7.

Frequências das subcategorias dos níveis categoriais, contemplando todas as tarefas

Análise global dos níveis categoriais					
		Frequência	Percentagem	Percentagem válida	Percentagem acumulativa
Válido	Nível 0	15	11,0	11,0	11,0
	Nível 1	11	8,1	8,1	19,1
	Nível 2	32	23,5	23,5	42,6
	Nível 3	41	30,1	30,1	72,8
	Nível 4	34	25,0	25,0	97,8
	Nível 5	3	2,2	2,2	100,0
	Total	136	100,0	100,0	

5. CONCLUSÕES

Pretende-se, no presente capítulo, dar resposta às questões que orientaram este estudo. Assim sendo, procurou-se caracterizar a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à correção, à clareza e à argumentação. De forma a ter uma visão mais global sobre esta competência, procurou-se também tirar conclusões das relações que se estabelecem entre a correção, clareza e argumentação, relações essas representadas sob a forma de níveis categoriais.

Assim sendo, em relação à primeira questão – *Como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à correção?* – verificou-se, considerando as resoluções quase e totalmente corretas, que aproximadamente metade evidenciaram um desempenho positivo na mobilização e adequação do vocabulário matemático, na identificação de medidas, na mobilização de fórmulas e na seleção das operações.

Se considerarmos as resoluções parcialmente corretas e aquelas com incorreções significativas como um grupo de desempenho que ainda não é satisfatório, verificamos que estas resoluções aproximaram-se mais de um desempenho positivo, do que se aproximaram de um desempenho insatisfatório. Tal é possível verificar dado que a percentagem de incorreções significativas foi surpreendentemente baixa, quando comparada com a percentagem de resoluções parcialmente corretas.

Cerca de um terço das resoluções revelaram que os alunos não recorreram à linguagem discursiva. Este facto não significa obrigatoriamente que os alunos não fossem detentores de conhecimentos, podendo, por outro lado, revelar dificuldades por parte dos alunos em recorrer à linguagem discursiva em Matemática.

Procurou-se que os alunos utilizassem vocabulário próprio da matemática, de forma a aprimorarem a sua comunicação através linguagem utilizada. Em momentos de discussão e até mesmo de trabalho individual, deu-se particular atenção ao vocabulário dos alunos, ajudando-os, numa primeira etapa, a clarificar alguns conceitos, para, posteriormente, realizar uma reestruturação da sua comunicação. Deste modo, ainda que o desempenho positivo se evidencie apenas em cerca de metade das resoluções, já se considera que a dimensão correção revelou sinais satisfatórios.

No que diz respeito à segunda questão – *Como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à clareza?* – verifica-se que cerca de um quarto das resoluções encontravam-se quase ou totalmente claras, demonstrando que ainda existia alguma dificuldade em descrever todos os passos resolutivos e de forma estruturada.

A distribuição dos alunos entre as subcategorias pouco e parcialmente clara revelaram que estes estavam mais próximos de atingir desempenhos positivos do que insatisfatórios. Isto verifica-se pois a frequência de resoluções parcialmente claras é maior quando comparada com as resoluções pouco claras.

O que se conclui através destes dados é que, nestas turmas, os alunos já revelaram alguma agilidade para clarificar as suas ideias matemáticas através da escrita. Considera-se que a omissão de informações limita a potencialidade reguladora da comunicação matemática escrita, pois não permite, por exemplo, uma visão mais ampla e real daquele que foi o raciocínio dos alunos. Por este motivo, ao longo da prática de intervenção, procurou-se criar, selecionar e adaptar tarefas de modo a que estas pedissem, de forma explícita, a descrição, tanto oral como escrita, dos passos resolutivos. A discussão e a escrita entre pares, impulsionada por alguns momentos de trabalho cooperativo, nomeadamente sobre os critérios de divisibilidade, poderão ter contribuído de forma positiva para a dimensão clareza. Esta tipologia de trabalho cria aos alunos, de acordo com Sá e Zenhas (2004), “mais oportunidades de verbalizar os seus pensamentos, confrontar os seus pontos de vista, esgrimir argumentos, ouvir outros pontos de vista e contra-argumentar com os seus pares” (p. 9), tornando-se mais autónomos e reflexivos na sua comunicação escrita.

No que diz respeito à última questão de investigação colocada – *Como se caracteriza a comunicação matemática escrita dos alunos de duas turmas de 6.º ano no que diz respeito à argumentação?* – verificou-se que as frequências provenientes da argumentação revelaram que em pouco mais de metade das resoluções os alunos procuraram explicar e/ou justificar o seu raciocínio. A dimensão argumentação foi analisada à luz das dimensões correção e clareza, tornando-a dependente das subcategorias destas duas dimensões, dado considerar-se a não existência de argumentação em resoluções com incorreções significativas e/ou pouco claras, tampouco em resolução exclusivamente procedimentais.

Para Yackel e Cobb (1996), as explicações e justificações matemáticas surgem de um processo comunicativo, ainda que em complexidades diferentes, onde o objetivo dos alunos é validar a sua resolução perante si próprio ou perante um outro auditório. Aprender matemática com compreensão é, para Boavida (2005), valorizar o raciocínio, remetendo conseqüentemente para ações como explicar e justificar. De modo a estimular o raciocínio, elaboraram-se tarefas de natureza aberta e, sendo o manual o principal instrumento de trabalho dos alunos, procurou-se selecionar e adaptar enunciados, tal como sugerido por Cai et al. (1996).

A busca por uma comunicação reflexiva, nomeadamente na gestão da discussão de tarefas, teve como intuito desenvolver nos alunos competências inerentes à argumentação (Cai et al., 1996). Ainda que a percentagem de alunos que apresentaram argumentação não seja notavelmente elevada, considera-se que a preocupação tida ao longo da prática para com esta dimensão revelou resultados. Não obstante, refere-se ainda que esta dimensão é mais exigente do que a correção e clareza, do ponto de vista do raciocínio matemático, e que requer competências que precisam de ser estimuladas de forma continuada ao longo da escolaridade.

A combinação entre as subcategorias das três dimensões suprarreferidas culminou em seis níveis categoriais, desde o nível 0 ao nível 5. Em sintonia com as análises das dimensões e das suas subcategorias, verifica-se que os alunos comunicam com recurso à escrita, na sua maioria, de forma parcialmente correta e/ou parcialmente clara e com argumentação. Considera-se que este resultado é positivo, não só porque é o nível médio de uma escala de seis níveis, mas essencialmente por ser ainda ser um dos níveis que implica argumentação. Ainda que a argumentação apresentada pelos alunos não estivesse totalmente correta ou clara, este resultado revela que os alunos, em parte, adotaram uma postura reflexiva e crítica sobre o seu raciocínio.

Por fim, os resultados evidenciam também que a dimensão correção, mais do que a dimensão clareza, possibilitou a atribuição de níveis superiores à comunicação matemática escrita. Assim sendo, pode concluir-se que, na sua maioria, estes alunos escreveram com mais correção do que com clareza. Por outras palavras, as resoluções analisadas apresentavam um desempenho melhor na adequação de vocabulário, medidas, formulas e operações, do que o desempenho demonstrado em descrever os passos resolutivos de forma completa e estruturada.

6. REFLEXÃO FINAL

No último capítulo do presente relatório procuro refletir sobre a prática interventiva e sobre o processo de investigação. Este olhar retrospectivo procura compreender em que medida estas experiências contribuíram para o desenvolvimento de competências profissionais, bem como para a construção da minha identidade enquanto professora e, também, da minha identidade pessoal.

A PES II estabelece objetivos à luz do Decreto-Lei n.º 79/2014, sendo que segundo este a iniciação à prática profissional “é concebida numa perspetiva de formação para a articulação entre o conhecimento e a forma de o transmitir visando a aprendizagem (...) e promove nestes [professores estagiários] uma atitude orientada para a permanente melhoria da aprendizagem dos seus alunos”.

Ainda que as práticas observadas e desenvolvidas no 1.º e 2.º CEB tenham sido diferentes, em ambas consegui extrair conhecimentos e testar competências. Deste modo, considero importante refletir, num primeiro momento, sobre como cada um dos estágios moldou a minha identidade profissional.

No que diz respeito à prática do 1.º CEB, esta possibilitou que eu adotasse vários princípios educativos como orientadores da minha futura prática, no entanto, restrinjo a minha reflexão apenas a dois: diferenciação pedagógica e aprendizagem cooperativa.

Em concordância com Grave-Resendes e Soares (2002), considero que a diferenciação pedagógica é necessária porque “os alunos aprendem melhor quando o professor toma em consideração as características próprias de cada um, visto que cada individuo possui pontos fortes, interesses, necessidades e estilos de aprendizagem diferentes” (p. 14). Além do TEA, procurei que a diferenciação acontecesse em momentos de trabalho coletivo. A título de exemplo, o Trabalho de Texto pode revelar-se uma atividade angustiante para alunos que ainda se encontrem num nível introdutório de leitura e escrita, sendo então necessário criar recursos adaptados ao seu desenvolvimento. Assim sendo, procurarei desenvolver uma prática com base na diferenciação, pois acredito que apenas assim é possível identificar e orientar, de forma efetiva, as aprendizagens dos alunos.

A aprendizagem cooperativa é uma estratégia que ocorre em ambientes onde a comunicação é do tipo reflexiva e multidirecional. A cooperação, além de fomentar os

“ideais de solidariedade, de conjugação de esforços, de responsabilidade individual e de interdependência positiva” (Lopes & Silva, 2009, p. 10), estimula a aquisição e reestruturação de conhecimentos. Nas atividades realizadas em Matemática, por exemplo, o questionamento e explicação entre colegas revelou-se deveras significativo, permitindo a partilha de várias resoluções e a exposição de dúvidas por parte dos alunos. Assim sendo, futuramente, irei procurar criar ambientes cooperativos porque privilegiam várias competências, nomeadamente a comunicação.

Já em relação ao 2.º CEB, há dois aspetos sobre os quais pretendo refletir, um deles comum ao 1.º CEB: aprendizagem cooperativa e a utilização de infografia.

Em ambas as turmas de 6.º ano, os alunos demonstravam interesse em atividades de índole cooperativa. Através desta prática, apreendi que não é suficiente facultar a um grupo de alunos um guião de trabalho pedagogicamente bem elaborado, quando não se discutiram as regras e os objetivos transversais a todas as atividades desta natureza. Constatei que os alunos anseiam pela participação ativa essencialmente porque lhes permitia comunicar entre pares. Gerir esta comunicação, quando as regras e objetivos não estão bem definidos, pode passar rapidamente a ser uma gestão de atitudes e comportamentos menos próprios. Assim sendo, a definição coletiva de normas cooperativas será um dos primeiros aspetos que irei ter em consideração sempre que der início a esta tipologia de trabalho.

No âmbito das Ciências Naturais, verificou-se que a infografia tem impacto nos alunos. Esta estratégia é responsável pela união entre texto e imagem, e segundo Valero (2001), está presente em representações “como desenhos e outras imagens com notas ou legendas informativas, (que apoiam) visualmente as informações quotidianas” (p. 38). Este grupo de alunos induziu-me a refletir sobre o poder da imagem, com as vantagens e os riscos que a mesma acarreta. Uma das vantagens da infografia é possibilitar aos alunos a compreensão de sistemas e fenómenos que não estão ao seu alcance ou que são invisíveis aos olhos. Já os riscos podem estar relacionados com as conceções alternativas. Deste modo, esta prática tornou-me mais consciente deste recurso, colocando em hipótese atividades cujo impulsor seja a infografia.

No que diz respeito ao processo investigativo, é inevitável não citar Alarcão (2001), quando a autora afirma que “todo o professor verdadeiramente merecedor deste nome é, no seu fundo, um investigador e a sua investigação tem íntima relação com a

sua função de professor” (p. 6). Concordo com a autora anteriormente citada e remeto ainda para o facto de considerar que a PES II é uma UC crucial ao desenvolvimento desta competência em professores recém-formados.

O estudo que aqui apresentei constitui uma bagagem de experiências pessoais e profissionais – pessoais porque colocou à prova a minha resiliência a várias adversidades, e profissionais porque possibilitou-me o conhecimento teórico transversal a qualquer prática investigativa que irei desenvolver futuramente.

Considero que o estudo realizado é pertinente para a comunidade educativa. Primeiramente porque são enfatizadas as potencialidades da comunicação escrita, tanto para alunos - é uma oportunidade de refletirem sobre o seu próprio raciocínio, possibilitando uma autorregulação e reestruturação dos seus conhecimentos – como para os professores – a escrita permite o reconhecimento cognitivo e até mesmo afetivo dos alunos (Phillips & Crespo, (1995). Em segundo, porque disponibiliza à comunidade educativa uma técnica de análise qualitativa dos registos escritos dos seus alunos, inspirada em diversos autores, e que se revelou transversal a vários conteúdos matemáticos.

Retomando as conclusões apresentadas, equaciono a pertinência de tentar compreender se a formulação dos enunciados influencia a comunicação matemática escrita dos alunos. Um outro aspeto sobre o qual considero apropriado refletir e estudar é sobre as conceções que os alunos têm sobre a comunicação matemática escrita. Pondero se os resultados destas duas questões poderiam ajudar a comunidade escolar a compreender mais sobre a comunicação matemática escrita dos alunos e, quiçá, a encontrar estratégias profícuas de desenvolvimento e análise dessa comunicação.

Por fim, cabe transmitir que não considero que a minha formação acaba com este relatório. Reconheço que há dimensões nas quais devo continuar a investir, nomeadamente na análise do currículo, por forma a estar atenta a possíveis trajetórias de aprendizagem, por exemplo. A gestão do tempo, amplamente relacionada com a gestão da participação dos alunos, é também uma das competências sobre as quais necessito refletir e encontrar estratégias que me permitam gerir com mais eficiência o tempo de cada atividade. Deposito no meu encanto pelo ensino, aliado às experiências profissionais que se esperam próximas, a responsabilidade de continuar a evoluir, acreditando que ser professor é também ser aprendiz.

REFERÊNCIAS

- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? Formação profissional de professores no ensino superior, 1, 21-31. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Almeida, M. M. R. (2011). *Insucesso na matemática: as percepções dos alunos e as percepções dos professores* (Dissertação de mestrado, Universidade Portucalense Infante D. Henrique, Porto).
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a Ensinar* (7^o ed.). Madrid: Editora McGraw-Hill.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. (L. Antero e A. Pinheiro, Trad.). Lisboa: Edições, 70, 125-132.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M. C., Damião, H., & Festas, I. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática-Ensino Básico*. Lisboa: Governo de Portugal: Ministério da Educação e Ciência.
- Boavida, A. M. (2005). *A argumentação em Matemática: Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração*. (Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa). Consultado em <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3140>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. (M. J. Alvares, S. B. dos Santos e T. M. Baptista, Trad.). Porto: Porto Editora.
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(2), 125-153.
- Cai, J., Jakabcsin, M.S. & Lane, S. (1996). Assessing Students' Mathematical Communication. *School Science and Mathematics*, 96, 238-246.
- Cai, J., Magone, M. E., Wang, N. & Lane, S. (1996). A Cognitive Analysis of QUASAR's Mathematics Performance Assessment Tasks and Their Sensitivity to Measuring Changes in Middle School Students' Thinking and Reasoning. *Research in Middle Level Education Quarterly*, 19(3), 63-94.

- Cândido, P. T. (2001). Comunicação em matemática. *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática* (pp. 15-28). Porto Alegre: Artmed
- Coelho, S. I. R. (2014). *A pluridocência no 1º Ciclo*. (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação e Comunicação do Algarve, Algarve). Consultada em <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/8309>
- Coutinho, C. P. (2019). Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas. Coimbra: Almedina
- Ferreira, M. D. C. R. & Fernandes, S. M. R. (2012). Desenvolvimento e aprendizagem: da perspectiva construtivista à socioconstrutivista. *Psicologia da Educação. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Psicologia da Educação*, (34), 37-62.
- Folque, M. D. A. (1999). A influência de Vygotsky no modelo curricular do Movimento da Escola Moderna Portuguesa. *Escola Moderna*, 5ª série (5), 5-12.
- Freixo, M. J. V. (2012). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas* (4.ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Grave-Resendes, L. & Soares, J. (2002). *Diferenciação pedagógica*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Guerreiro, A. (2011). Comunicação no ensino-aprendizagem da matemática: Práticas no 1.º ciclo do ensino básico. (Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa). Consultado em <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/5494>
- Kostos, K., & Shin, E. K. (2010). Using math journals to enhance second graders' communication of mathematical thinking. *Early Childhood Education Journal*, 38(3), 223-231.
- Martinho, M. H. S. D. S. (2007). *A comunicação na sala de aula de matemática: um projecto colaborativo com três professoras do ensino básico*. (Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa). Consultado em <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/1523>

- Martins, G. D. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. U., ... & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Portugal: Ministério da Educação e Ciência.
- ME. (2018). *Aprendizagens Essenciais – Matemática 6.ºano*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME-DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: ME-DEB.
- Mendes, L. (2005). Avaliação: um processo partilhado. *Escola Moderna*, 24(5), 5-13.
- Moreira, S. A. & Fonseca, L. (2009). A comunicação e a resolução de problemas envolvendo padrões. *Actas do XIXEIEM EIEM*. Vila Real: Instituto Politécnico de Vila Real.
- Niza, S. (1998). A organização social do trabalho de aprendizagem no 1º ciclo do ensino básico. *Inovação*, 11(1), 77-98.
- Phillips, E. & Crespo, S. (1996). Developing written communication in mathematics through math penpal letters. *For the learning of mathematics*, 16, 15-22.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., Martins, A., Nunes, F., Oliveira, I., Carvalho e Silva, J., Almeida, J., Serrazina, L. & Abrantes, P. (1998). *Matemática Escolar – Diagnóstico e Propostas*. Coleção Educação para o Futuro. Portugal: Ministério da Educação
- Ponte, J. P., Serrazina, M. D. L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., ... & Oliveira, P. (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Portugal: Ministério da Educação
- Rodrigues, A. D. (2001). *Estratégias da Comunicação. Questão comunicacional e Formas de Sociabilidade* (3.ª ed.). Lisboa: Editorial Presença
- Ruas, J. (2017). *Como fazer propostas de investigação, monografias, dissertações e teses*. Moçambique: Escolar Editora
- Sá, A. C. D. & Zenhas, M. D. G. (2004). *Como abordar... a comunicação escrita na aula de matemática*. Perafita: Areal Editores.

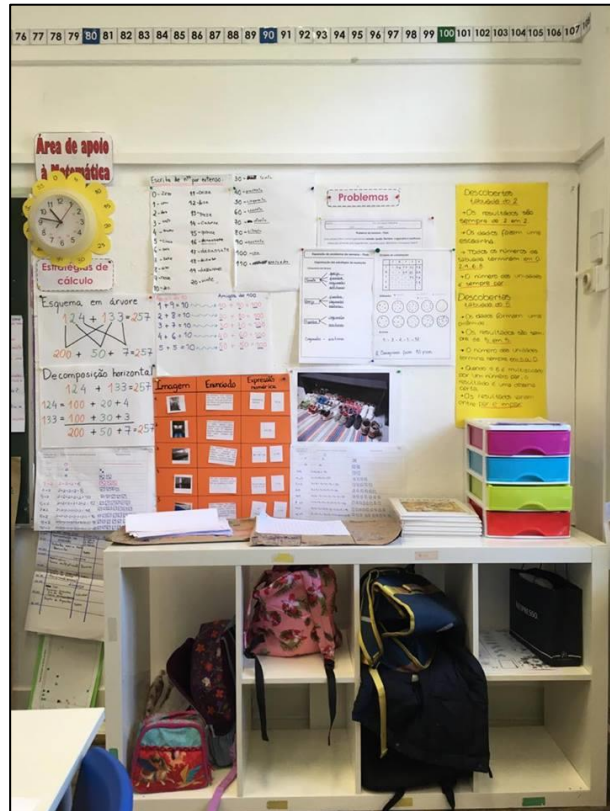
- Santana, I. (1999). O Plano Individual de Trabalho como instrumento de pilotagem das aprendizagens no 1.º CEB. *Escola Moderna*, 5(5), 15-24.
- Serralha, F. (2007). Dimensão formativa do modelo curricular do MEM. *A Socialização Democrática na Escola: o desenvolvimento sociomoral dos alunos do 1º CEB*. (pp.138-188). (Dissertação de doutoramento, Universidade Católica de Lisboa, Lisboa).
- Sousa, M. J. & Baptista, C. S. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. Pactor Edições. Lisboa: Lidel.
- Valero, S. J. L. (2001). *La Infografa: Técnicas, análisis y usos periodísticos*. Barcelona/Castello de la Plana/Valéncia: Edições Aldeia Global.
- Veia, L., Brocardo, J., & Ponte, J. P. D. (2015). *Práticas de comunicação em contextos de organização e tratamento de dados. Atas XXVI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 136-150). Lisboa: APM.
- Whitenack, J. & Yackel, E. (2008). Construindo argumentações matemáticas nos primeiros anos: A importância de explicar e justificar ideias. *Educação e Matemática*, 100, 85-88.
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Normas sociomatemáticas, argumentação e autonomia em matemática. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458-477.

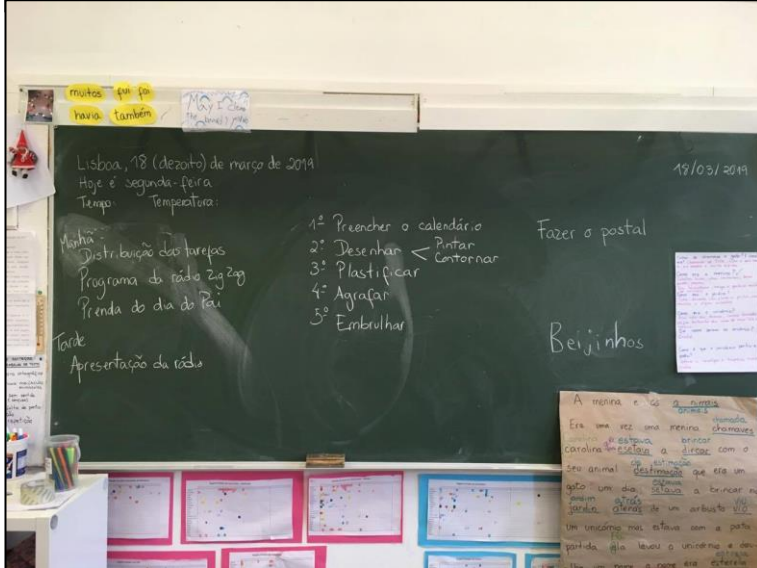
LEGISLAÇÃO CONSULTADA

- Decreto Regulamentar n.º 10/99, de 21 de julho. Diário da República n.º 168/1999, Série I-B. Ministério da Educação, Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018, Série I Ministério da Educação.
- Decreto-Lei n.º 79/2014, de 14 de maio. Diário da República n.º 92/2014, Série I Ministério da Educação e Ciência.

ANEXOS

Anexo A. Sala da turma do 2.º ano





Anexo B. Exemplo de uma agenda semanal do 1.º CEB

	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira
9h00 9h45	Conselho de Cooperação - Distribuir tarefas - Avaliar o PIT em grande grupo	Balanço / Organização	Organização	Organização	Expressão Musical (45min.)
9h45 10h30		Apresentação de produções	Apresentação de produções	Português - Trabalho de texto	
11h00 11h45	T.E.A.	Matemática	T.E.A.	(10:00-11:00) Expressão Dramática (45min.)	Português
11h45 12h30	Português	T.E.A.	Matemática	(11:30-12:30) Projetos de ciclo	Matemática
14h00 15h00	Matemática	Inglês (45min.)	Estudo do Meio	Hora do Conto	Formação Cívica: Conselho de Cooperação
15h00 16h00	Expressão Físico-Motora (45min.)			Expressão Físico-Motora (45min.)	
15h00 16h00	Expressão Musical (45min.)	Estudo do Meio	Expressão plástica	Inglês (45min.)	

Anexo C. Plano de Trabalho Individual

2ºA

Plano Individual de Trabalho

Nº

Nome: _____

Semana de: ___ / ___ / ___ a ___ / ___ / ___

Tarefa:	Avaliação
---------	-----------

Português						TOTAL
Escrita						
Ficheiro de leitura						
Ficheiro de gramática						
Ficheiro de ortografia						
Ditado a pares						
Leitura						
Lista de palavras						
Passar textos no computador						
Proposta de treino						

Matemática						
Ficheiro de adição						
Ficheiro de subtração						
Ficheiro de problemas						
Ficheiro de decomposição						
Ficheiro de OTD						
Inventar problemas						
Ficheiro de números						
Proposta de treino						

Estudo do Meio						
Ficheiro de Estudo do Meio						
Projetos						

Total de atividades previstas

Total de atividades realizadas

Código:

2.º	3.º	4.º	5.º	6.º

Total diário:

Apoios e parcerias	Nome	Data	O que fizemos	Avaliação	

Balanço da semana

Momentos de trabalho	O que aprendi	Dificuldades
Conselho de Turma _____		
Trabalho de texto _____		
Matemática coletiva _____		
Cálculo mental _____		
Problema da semana _____		
Estudo do meio _____		
Inglês _____		
Expressões _____		
Outras atividades/projetos _____		

Avaliação e comentários

Como correu o meu trabalho

Que dificuldades senti

Comentários dos meus colegas

Comentários da Ana

Comentários da família:

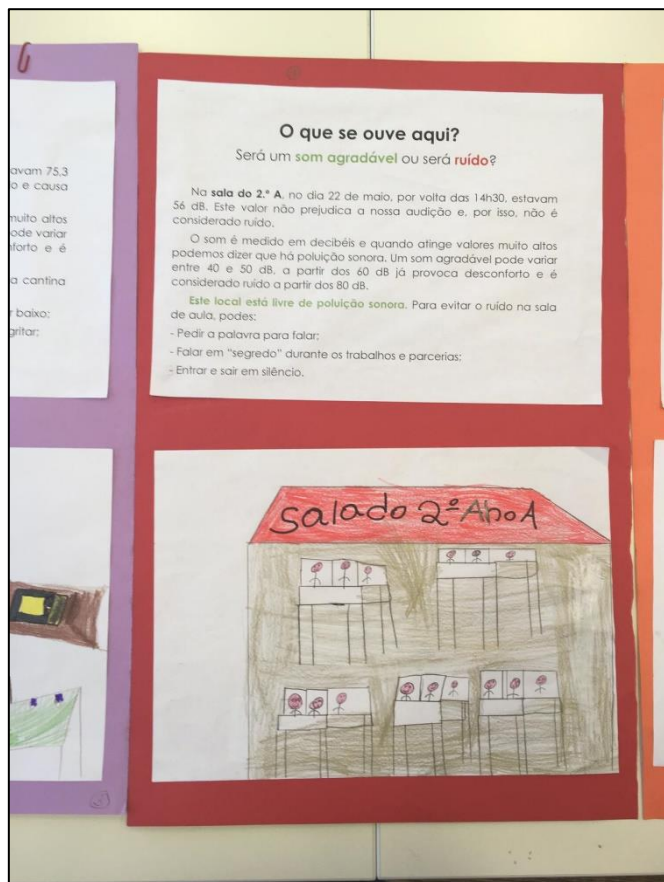
Anexo D. Potencialidades e fragilidades identificadas na turma de 2.º ano

	Potencialidades	Fragilidades
<i>Competências Sociais</i>	<p>Participação</p> <p>Participam de forma pertinente e com alguma competência reflexiva.</p> <p>Autonomia</p> <p>Concretizam, na sua maioria, atividades individuais autonomamente.</p> <p>Seguem e respeitam as indicações da professora com autonomia.</p>	<p>Participação</p> <p>Dificuldade em respeitar a sua vez para falar.</p> <p>Dificuldade em aceitar as opiniões dos colegas.</p> <p>Cooperação</p> <p>Dificuldade na resolução de conflitos.</p> <p>Dificuldade em cooperar com os colegas.</p> <p>Dificuldade em dar <i>feedback</i> positivo aos colegas.</p>
<i>Português</i>	<p>Escrita</p> <p>Escrevem histórias por iniciativa própria.</p> <p>Compreensão leitora</p> <p>Elaboram perguntas para textos lidos/ouvidos de caráter inferencial.</p>	<p>Oralidade</p> <p>Dificuldade em falar com clareza, articulando as palavras de modo adequado.</p> <p>Dificuldade em variar adequadamente a prosódia e o ritmo discursivo em função da finalidade comunicativa.</p>

		<p>Leitura e Escrita</p> <p>Dificuldade em ler com articulação correta, entoação e velocidade adequadas ao sentido dos textos.</p> <p>Dificuldade em indicar as possibilidades de representar na escrita as relações fonema–grafema e grafema–fonema mais frequentes.</p>
<i>Matemática</i>	<p>Comunicação matemática</p> <p>Resolvem e formulam problemas, analisando estratégias variadas de resolução e apreciando os resultados obtidos.</p>	<p>Números e Operações</p> <p>Dificuldade em decompor e compor números.</p>
<i>Estudo do Meio</i>	<p>Sociedade</p> <p>Reconhecem características de outros países e culturas.</p> <p>Natureza</p> <p>Adotam comportamentos e atitudes que revelam preocupação com a preservação do ambiente.</p>	<p>Dificuldade em consultar, interpretar, selecionar, reorganizar e sintetizar informações recolhidas com recurso a várias fontes.</p>
<i>Educação Física</i>	<p>Reproduzem movimentos associados à motricidade global.</p>	<p>Não observado</p>

Educação Artística		
<i>Música</i>	<p>Cantam canções, demonstrando qualidades técnicas e expressivas (timbre, afinação e ritmo adequados).</p> <p>Exploram instrumentos musicais.</p>	Não observado
<i>Expressão Dramática/Teatro</i>	Não observado	
<i>Artes visuais</i>	Não observado	

Anexo E. Algumas produções dos alunos para o projeto de Consciência Ambiental



Anexo F. Estratégias de cooperação para os momentos de trabalho por projeto

Responsabilidades

Certificar-se de que o trabalho é terminado no tempo previsto.

Fazer uma estimativa do tempo que o grupo precisa para realizar cada atividade (pesquisar, seleccionar, passar a limpo, preparar a apresentação...).

Alertar o grupo quando não estão a desperdiçar tempo de trabalho (a falar sobre outros assuntos sem ser sobre o projeto, a brincar,...)

Controlar, se necessário, o tempo de intervenção de cada colega, de maneira a garantir que todos os colegas têm a possibilidade de falar.

Guardião do tempo



Responsabilidades

Registrar as ideias do grupo.

Registrar as decisões tomadas em grupo.

Registrar o plano de trabalho.

Gerir os momentos de partilha de informação dentro do grupo (quem lê, opiniões sobre a informação lida,...).

Alertar os colegas do grupo quando estão a falar muito alto.

Guardião da palavra



Responsabilidades

Consultar cada membro do grupo antes de pedir ajuda a um adulto, para confirmar se é mesmo necessário.

Transmitir a um adulto as dúvidas do grupo.

Transmitir ao grupo as sugestões do adulto.

Intermediário



Responsabilidades

Colocar questões aos colegas do grupo, para confirmar se estão todos com atenção e a compreender o que está a ser falado.

Encorajar os colegas a fazerem bem o seu trabalho, dando sugestões de melhoria e elogios.

Prevenir os conflitos, lembrando os colegas da importância de se ajudarem uns aos outros e de se respeitarem.

Propor sugestões para resolver os conflitos.

Harmonizador



Anexo H. Técnicas de recolha e análise de dados no 1.º CEB

Objetivos Gerais	Indicadores de Avaliação	Intervenientes	Técnicas	Instrumentos
<p><i>Desenvolver competências de organização, gestão e relacionais no contexto do trabalho cooperativo.</i></p>	<p><u>Competências Sociais</u></p> <p>Respeita a vez de falar dos colegas.</p> <p>Dificuldade em aceitar as opiniões dos colegas.</p> <p>Resolve amigavelmente os conflitos.</p> <p>Coopera com os colegas.</p> <p>Elabora críticas construtivas, sobre o seu trabalho e sobre o trabalho dos seus colegas.</p> <p><u>Matemática</u></p> <p>Números e Operações</p> <p>Decompõe números em classes;</p> <p>Compõe números.</p> <p><u>Estudo do Meio</u></p>	<p>Alunos;</p> <p>Estagiários;</p> <p>OC;</p> <p>Supervisores.</p>	<p>- Observação direta e participante;</p> <p>- Análise documental;</p> <p>- Conversas informais.</p>	<p>- Grelhas de avaliação;</p> <p>- Grelhas de autorregulação de comportamentos e atitudes em situações de metodologia de trabalho por projeto;</p> <p>- Diário de turma;</p> <p>- Produto final de apresentação dos projetos (cartazes, <i>powerpoints</i>, vídeos...)</p>

	<p>Consulta, interpreta, seleciona, reorganiza e sintetiza informações;</p> <p>Desempenha, de forma adequada, o papel que lhe fora atribuído .</p>			
<p><i>Desenvolver competências dos modos oral e escrito.</i></p>	<p style="text-align: center;"><u>Português</u></p> <p style="text-align: center;">Oralidade</p> <p>Fala com clareza, articulando as palavras de modo adequado;</p> <p>Varia adequadamente a prosódia e o ritmo discursivo em função da finalidade comunicativa.</p> <p style="text-align: center;">Leitura e Escrita</p> <p>Lê com articulação correta, entoação e velocidade adequadas ao sentido dos textos;</p> <p>Indica as possibilidades de representar na escrita as relações fonema–grafema e grafema–fonema mais frequentes.</p>	<p>Alunos;</p> <p>Estagiários;</p> <p>OC;</p> <p>Supervisores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Observação direta e participante; - Análise documental; - Conversas informais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grelhas de avaliação; - Diário de turma; - Ficheiros realizados durante o T.E.A..

Anexo I. Guiões dos projetos da Consciência Ambiental

Trabalho de projeto: Poluição dos oceanos

O que é a poluição dos oceanos?

Causas:

Consequências:

Medidas de prevenção:

Curiosidades dos oceanos

Números	Descrição

Trabalho de projeto: Poluição do ar

O que é a poluição do ar?

O que provoca a poluição do ar:

Causas	O que podemos fazer?

Planificação da maquete:



Trabalho de projeto: R's

R's	O que são?

Trabalho de projeto: Poluição do solo

O que é a poluição do solo?

Consequências:

Causas	Soluções

Trabalho de projeto: Poluição sonora

O que é a poluição sonora?

Qual a diferença entre som e ruído?

Como podemos medir o ruído que nos envolve?

Consequências (Pergunta 4):

Causas	O que podemos fazer?

Som ou ruído?

Locais	Medição	Som	Ruído

Anexo J. Entrevistas às professoras cooperantes do 2.º CEB

Caraterização socioprofissional

1. Qual é a sua formação académica?

Licenciatura na variante Matemática e Ciências Naturais e depois fiz o Mestrado em Didática das Ciências Naturais

2. Para além de lecionar, já desempenhou outras funções diretamente relacionadas com o ensino? (ex: projetos do ministério, investigações, entre outros)

Não, nunca estive em projetos... que dizer... mas sempre a ensinar, só a fazer isso não.

3. E no que diz respeito a lecionar, foi sempre no 2.º CEB, nas áreas de Matemática e Ciências Naturais?

Sim. ... Ah, não, e no ensino superior, 12 anos na Escola Superior de Educação de Lisboa.

4. Sendo esta uma Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos, considera que a sua formação inicial preparou-a para este desafio ou foi necessário atualizar a sua formação, nomeadamente no que diz respeito à aprendizagem da Língua Gestual Portuguesa?

Não. Eu fiz a formação numa altura que não tinha surdos porque achava que ia um dia precisar. Resultado... como não pratiquei, e aquilo é como outra língua qualquer, quem não pratica, esquece... e ainda muito mais esta, que é gestual. Acho que tenho aprendido mais agora com os miúdos do que numa formação... porque não usei.

Caraterização da prática pedagógica

5. Reparou-se que a utilização do manual nas aulas é frequente. Qual é a sua opinião sobre as vantagens e desvantagens da utilização do mesmo?

Vantagens é ajuda os miúdos a localizarem-se no manual onde estamos, o que tem de estudar... não tenho assim uma desvantagem, uma grande desvantagem. Outra vantagem é a financeira, rentabilizar o dinheiro gasto pelo estado e poupa o ambiente. Se faço tudo o que está no manual? Não, procuro seleccionar. Quando vejo que é necessário trago uma ficha... e depois temos o problema da net, nunca confiável! Alias, foi logo no dia em que vocês vieram, tive que ir ao plano B.

6. Que outro tipo de materiais/recursos utiliza, habitualmente, nas aulas?

Computador, projetor, com ligação à Internet e, esporadicamente, fichas de trabalho.

7. Como caracteriza o nível de participação dos alunos no processo ensino-aprendizagem? Estes envolvem-se ativamente nas decisões educativas?

Participativos... mas às vezes participação desordenada, as vezes pouco própria... mas dentro da normal. Estão muito melhores do que quando cá chegaram.

8. Reparou-se que há, pelo menos, uma rotina mensal de matemática. Pode explicar-nos em que consiste? Há outras rotinas para Matemática e Ciências Naturais?

O problema do mês, mas é para todo o 2.º ciclo, que acaba por ser um concurso.

9. Quais são os objetivos gerais dessas rotinas?

Acaba por ser um concurso... por um lado fomentar o gosto pela resolução de problemas e, por outro, como eles levam para casa não nos importamos nada que os pais os ajudem, ou seja, envolver a família na resolução dos problemas. São estes dois grandes objetivos.

10. Os alunos envolvem-se nas mesmas?

A rotina é voluntária e depende das turmas, há turmas que se envolvem mais e outras menos. Não sei se já reparam que estão ali no placar resultados... todos os meses sai resultados. É o instrumento de orientação do rumo que os alunos estão a levar... e aquilo somado dá-nos o resultado dos três melhores alunos... o prémio são uns miminhos que vamos guardado ao longo do ano, estojos, um livro...

11. Reparou-se que a disposição das salas privilegia o trabalho individual e a comunicação professor-alunos. Qual é a sua opinião sobre o trabalho cooperativo?

A minha opinião é a melhor possível. Ninguém nos impede... so que é um alvoroço e uma desarrumação muito grande... o que é que eu faço: procuro não desarrumar a sala. Como é que eu faço... formam grupos de 3 ou 4, uns viram-se para trás... para não haver confusão. Quanto ao trabalho cooperativo, eles próprios já trabalham quando querem, a pares... não havendo grandes desarrumações. As vezes eles perguntam "podemos trabalhar a pares?" mas eles já sabem que podem, eu já nem lhes digo... e é também dependendo se quiserem, nem todos querem... e às vezes o trabalho em pequeno grupos, de 3 ou 4, poderá surgir para colmatar a falta de materiais.

Caraterização das turmas

12. Em termos de aproveitamento escolar, considera que as duas turmas estão ao mesmo nível?

As turmas não estão no mesmo nível, o 6.º3ª tem melhor aproveitamento que o 6.1ª. Mas eu posso mostrar, tenho aqui os dados na pen. (professora tira a pen, coloca no computador e procura a pasta com estes dados)

Têm aqui uma estatística de sucesso, cuidado. O sucesso a matemática do 6.1ª é 71,4 e do 6.ª 6.3 é 76,2... em Ciências Naturais o sucesso no 6.1ª é de 85,7 e no 6.3ª é de 95,2. Mas atenção, parece que a diferença não é muita, mas tens aqui alguns meninos que... tentamos ver se eles se aguentam, e isto acontece mais na 1.ª que na 3.ª. Há três meninos que são não adaptados (ao abrigo do Decreto-Lei 52/2018) mas que são muito fraquinhos.

13. De um modo geral, quais são as maiores dificuldades que os alunos têm em Matemática? E em Ciências Naturais?

Transversais são o português, a questão de interpretação e o vocabulário. Em matemática são os pré-requisitos. É assim, quando nós fazemos o diagnóstico do 5.º

ano há imensas coisas que me assustam. Como em ciências não há uma grande continuidade eles aguentam-se muito melhor. Apesar de que quando eles chegam cá e eu faço a análise dos testes diagnósticos de ciências é... sabem muito pouco. (professora procura na pen dados sobre a diagnose feita destas turmas no 5.º ano) ... reparem, não reconhecem os diferentes estados da água, não reconhece que o ar ocupa espaço, não identificam atitudes corretas de proteção do ambiente... não conhecem o significado de migração, não propõem medidas para a proteção de animais em vias de extinção... desconhecimento do vocabulário científico. Eles quando vem do 1.º ciclo a gestão do tempo é um horror, eles agora estão melhores...

14. Por outro lado, de um modo geral, quais são as potencialidades dos alunos em Matemática? E em Ciências Naturais?

Por norma, e nós até temos dito isso, eles aderem muito bem ao programa de ciências, porque tem a ver com tudo o que anda à volta deles... rochas e solos eles gostam menos, mas depois a água e o ar a coisa já muda. Depois é assim, temos de ter muito cuidado na gestão do tempo, devido às milhentas questões que surgem, pois eles vão querer saber deste animal, daquele e do outro. Portanto aí é preciso ter muito cuidado com a gestão do tempo. A gente ou corta-lhes a palavra e o interesse ou também não há progressão na matéria porque há mesmo muitas perguntas.

O programa desencadeia interesse, não há dúvida nenhuma.

Na matemática, pronto... na matemática não tão curiosos porque eles têm falta de pré-requisitos, não vem trabalhado do primeiro ciclo.

15. Ao longo da leitura dos PCT's e da observação realizada, reparou-se que os alunos, na sua maioria, não têm hábitos de estudo. Considera que este facto influencia o aproveitamento escolar?

Sim. Há uma falta de preocupação e falta de metodologia... uns uma, outros outra, outros as duas. Há o caso do aluno X que faz resumos, mas decora tudo, e não passa o nível do suficiente... porque se fores pelo trabalho que aquele menino faz... tenho uma pena. Por exemplo, ele consegue melhores resultados a História, até porque ele gosta... mas Matemática...

Caraterização da relação escola-encarregados de educação

16. É habitual o desenvolvimento de atividades que envolvam a participação dos pais?

A escola não faz atividades a contar com a participação dos pais... Os pais podem propor atividades, no ano passado tinham o clube de cinema, por exemplo, que funcionava à quarta-feira.

17. Os mesmos manifestam interesse pelo percurso escolar dos filhos?

Depende, temos o caso de alguns pais.... que se interessam mais para criticar o trabalho do professor.

18. Considera que os pais, habitualmente, ajudam os filhos na realização dos trabalhos de casa e no estudo?

Muito pouco...

Caraterização do ambiente escolar

19. A instituição está abrangida pela Autonomia e Flexibilidade Curricular. As turmas observadas beneficiam deste projeto? Como?

As turmas estão beneficiadas... eu entusiasmei-me imenso com este projeto... mas uma coisa é a teoria, outra coisa é a prática. Fomos convidados, aceitamos... prometeram formação, vieram cá uma vez para nos tirar dúvidas... partimos pedra sozinhos. Em termos de organização da escola não houve alterações, em termos do currículo... ainda não senti grandes alterações...

Caraterização do papel de direção de turma

20. Como diretora de turma, que funções desempenha?

Faltas, ligação escola-família, aproveitamento escolar, comportamento... tratar da ligação dos pais dos e-mail, por telemóvel, por carta registada... às vezes tem de ser, ou então por conversas informais.

21. Há um tempo no horário dos alunos que se destina à gestão de turma. Que atividades são desenvolvidas durante este tempo?

É o tempo de DT alunos. Neste momento estou com meninos que foram indicados devido ao comportamento. Tenho feito uma mesa redonda, onde nos sentamos todos, cada um analisa a semana, o que funcionou e o que não funciona.

22. Que vantagens e desvantagens encontra no desempenho desta função?

Dá muito trabalho, o trabalho burocrático é imenso. Mas permite uma maior relação com os miúdos.... nunca tive grandes problemas com pais, mas é assim eu não desgosto de ser DT... a relação com os miúdos às vezes é maior e não necessariamente melhor... mas deixem-me estar com os miúdos.

23. Considera que o seu papel de diretora de turma influencia a sua relação com os alunos e com a família?

Não influencia positivamente porque ralho mais com eles do que antes... porque depois acabo por receber as informações também dos outros professores.

24. Como se processa a sua relação com os restantes professores da turma?

É normal, é a mesma, não muda. Pede mais contacto com os professores para a troca de dados, principalmente antes das avaliações... é toda essa burocracia.

Caraterização socioprofissional

- 1. Qual é a sua formação académica?**
Licenciatura em... aí como é que é... aqui na ESE... Educação Básica, variante Matemática e Ciências.
- 2. Para além de lecionar, já desempenhou outras funções diretamente relacionadas com o ensino? (ex: projetos do ministério, investigações, entre outros)**
Não... além de estar aqui na direção.
- 3. E no que diz respeito a lecionar, foi sempre no 2.º CEB, na área de Ciências Naturais?**
Sim, em Ciências Naturais e em Matemática.
- 4. Sendo esta uma Escola de Referência para a Educação Bilingue de Alunos Surdos, considera que a sua formação inicial preparou-a para este desafio ou foi necessário atualizar a sua formação, nomeadamente no que diz respeito à aprendizagem da Língua Gestual Portuguesa?**
Acho que sim... mas quando comecei a trabalhar aqui havia interprete apenas uma vez por semana. Por tanto imaginem... se havia ciências 3h apenas tínhamos a intérprete 1h... e foi daí que surgiu a necessidade de aprender mesmo língua gestual, ter uma base.

Caraterização da prática pedagógica

- 5. Como caracteriza o seu método de prática pedagógica?**
Expositivo.
 - 6. Reparou-se que a utilização do manual nas aulas é frequente. Qual é a sua opinião sobre as vantagens e desvantagens da utilização do mesmo?**
A vantagem é o recurso à imagem, essencialmente. A base não é só o manual, não é... agora o manual é um complemento, com recurso a imagens e a textos estruturados, que acaba por poupar tempo. E a imagem é um recurso interessante.
 - 7. Que outro tipo de materiais/recursos utiliza, habitualmente, nas aulas?**

Tudo o que pode haver... vídeos, power-point... tudo o que seja possível mostrar de outra forma, eu utilizo.
 - 8. Como caracteriza o nível de participação dos alunos no processo ensino-aprendizagem? Estes envolvem-se ativamente nas decisões educativas?**
Eu tento que sim.
-

9. Há alguma rotina de Ciências Naturais? (investigações, desafios, entre outros)

Não.

10. Se sim, quais são os objetivos gerais dessas rotinas?

-

11. Os alunos envolvem-se nas mesmas?

-

12. Que instrumentos de avaliação utiliza?

Participação na sala de aula, depois os instrumentos mais... fichas de avaliação. Já usei vários instrumentos mas agora não... antes usava muito as fichas de verificação, que levavam para casa para avaliar se estavam preparados ou não para o teste. Mas depois, devido aos gastos, deixei de utilizar.

13. A turma do 6.ª tem vários alunos com déficit auditivo. Que estratégias utiliza para diferenciar a aprendizagem destes alunos?

Tento sempre passar as coisas através da imagem, porque o maior problema é a questão da palavra e dou... dou sempre este exemplo: se eu disser a palavra tomate, esta palavra para eles não tem significado, ou até mesmo se eu escrever no quadro, eles não associam ao contexto... então recorro à imagem.

14. Reparou-se que a disposição das salas privilegia o trabalho individual e a comunicação professor-alunos. Qual é a sua opinião sobre o trabalho cooperativo?

O trabalho cooperativo é ótimo, mas é difícil de implementar por questões de tempo. E às vezes, para ser muito sincera... a energia que se despende... nem sempre há um retorno assim tão diferente.

Caraterização das turmas

15. Como caracteriza o nível de aproveitamento escolar dos alunos?

Um suficiente.

16. Quais são as maiores dificuldades que os alunos têm em Ciências Naturais?

Eles têm muitas dificuldades em... como têm poucos hábitos de estudo, não são persistentes para superar as dificuldades. Estão muito habituados a que lhes sejam feitas as coisas todas porque por eles não tem iniciativa. Não é uma turma que se destaque um grupo de alunos bons ou muito maus.

17. Por outro lado, quais são as potencialidades dos alunos em Ciências Naturais?

Eles são interessados, não são apáticos, querem aprender, não querem é que isso lhes dê muito trabalho.

18. Há alunos a frequentar tutorias/apoios de Ciências Naturais? Se sim, quais são os critérios que a levam a indicar um aluno para esta atividade?

Não... Não acho que seja essencial. Nas ciências tem muito a ver com... há questões que são transversais, o português... há uma questão de vocabulário, principalmente nos alunos surdos.

19. Os alunos têm lugares pré-estabelecidos. Que indicadores pesaram na decisão dos lugares? (comportamento, dificuldades, entre outras)

Os alunos surdos ficam sempre à frente, os outros também varia um bocadinho por causa dos espaços, da sala e do trabalho... eu opto sempre por ter lugares definidos. Posso ir variando, mas também não é uma coisa que eu seja muito rigorosa. Por exemplo, eu tenho pena que alguns alunos estejam tão longe na sala 13... e como eu utilizo muito a imagem, sendo que quem esteja cá atrás, como não vê bem, às duas por três acabe por conversar.

20. Ao longo da leitura dos PCT's e da observação realizada, reparou-se que os alunos, na sua maioria, não têm hábitos de estudo. Considera que este facto influencia o aproveitamento escolar?

Sim.

Caraterização da relação escola-encarregados de educação

22. É habitual o desenvolvimento de atividades que envolvam a participação dos pais?

Não.

23. Os mesmos manifestam interesse pelo percurso escolar dos filhos?

A maior parte sim... sim, acho que todos eles manifestam. Nem todos conseguem ajudar da melhor forma, mas sim.

24. Considera que os pais, habitualmente, ajudam os filhos na realização dos trabalhos de casa e no estudo?

Não sei muito bem assim... até acho que há alguns que tem ajuda fora, sem ser dos pais, mas mesmo assim são tão distraídos em algumas coisas... não é que sejam um grande hábito mandar trabalhos de casa, mas não fazem porque nem sequer se lembram. Não é que não consigam ou não queiram fazer, mas não se lembram.

Caraterização do ambiente escolar

25. A instituição está abrangida pela Autonomia e Flexibilidade Curricular. A turma observada beneficia deste projeto? Como?

Há um projeto, mas é muito complicado, quase impossível as ciências participarem... No ano passado fizemos um trabalho neste âmbito com as ciências... era sobre o ciclo da água, fizemos um vídeo... envolvia ciências, música e inglês. Mas este ano... vimos que, dado o tema do projeto, as ciências não... não era possível articular com as ciências.

Anexo K. Potencialidades e fragilidades identificadas nas turmas de 6.º ano

Fragilidades e potencialidades das duas turmas em Ciências Naturais

Ciências Naturais			
6.º A		6.º B	
Potencialidades	Fragilidades	Potencialidades	Fragilidades
As que se consideram comuns às duas turmas.	Não identificam a função dos vasos sanguíneos.	As que se consideram comuns às duas turmas.	As que se consideram comuns às duas turmas.
6.º A e 6.º B			
Potencialidades		Fragilidades	
Identificam alguns órgãos do corpo humano.		Não estabelecem relações entre os diferentes sistemas do corpo humano.	

Fragilidades e potencialidades das duas turmas em Matemática

Matemática			
6.º A		6.º B	
Potencialidades	Fragilidades	Potencialidades	Fragilidades
Reconhecem o significado de divisão.	Dificuldades em identificar múltiplos e divisores de um número.	Identificam múltiplos e divisores de um número.	Não mobilizam corretamente conceitos geométricos, tais como diâmetro e perímetro.
6.º A e 6.º B			
Potencialidades		Fragilidades	
Mobilizam corretamente as expressões “divisor” e “divisível”. Mobilizam corretamente os símbolos matemáticos. Comunicam oralmente para partilhar o seu pensamento lógico-matemático.		Não reconhecem os critérios de divisibilidade. Muito fraca comunicação escrita, no registo do seu pensamento lógico-matemático.	

Fragilidades e potencialidades das duas turmas nas Competências transversais

Competências transversais	
6.º A e 6.º B	
Potencialidades	Fragilidades
Participam de forma pertinente. Sentem-se confiantes nos momentos de avaliação. Mostram-se disponíveis para ajudar os colegas.	Não realizam os trabalhos de casa. Não escrevem anotações nos cadernos. Precisam de auxílio na resolução de tarefas.

Anexo L. Ficha de trabalho sobre os critérios de divisibilidade

Nome: _____ Nº ____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

Crítérios de divisibilidade

a) Critério de divisibilidade do número 2

	Múltiplos de 2	Todos os múltiplos de 2 são...
$2 \times 7 = 14$ $2 \times 21 = 42$ $2 \times 105 = 210$	14 42 210	

Posso concluir que o número 2 é divisor de um número natural quando _____

b) Critério de divisibilidade do número 3

	Múltiplos de 3	Adiciona os algarismos de cada múltiplo	Os números obtidos são...
$3 \times 7 = 21$ $3 \times 47 = 141$ $3 \times 153 = 459$	21 141 459	$2 + 1 = 3$	

Posso concluir que o número 3 é divisor de um número natural quando _____

c) Critério de divisibilidade do número 4

	Múltiplos de 4	Forma um número apenas com o algarismo das dezenas e das unidades	Os números obtidos são...
$4 \times 7 = 28$ $4 \times 105 = 420$ $4 \times 234 = 936$	28 420 936	36	

Posso concluir que o número 4 é divisor de um número natural quando _____

d) Critério de divisibilidade do número 5

	Múltiplos de 5	O algarismo das unidades de um múltiplo de 5...
$5 \times 9 = 45$ $5 \times 54 = 270$ $5 \times 205 = 1025$	45 270 1025	

Posso concluir que o número 5 é divisor de um número natural quando _____

e) Critério de divisibilidade do número 9

	Múltiplos de 9	Adiciona os algarismos de cada múltiplo	Os números obtidos são...
$9 \times 4 = 36$ $9 \times 72 = 648$ $9 \times 304 = 2736$	36 648 2736	$3 + 6 = 9$	

Posso concluir que o número 9 é divisor de um número natural quando _____

f) Critério de divisibilidade do número 10

	Múltiplos de 10	O algarismo das unidades de um múltiplo de 10...
$10 \times 5 = 50$ $10 \times 12 = 120$ $10 \times 404 = 4040$		

Posso concluir que o número 10 é divisor de um número natural quando _____

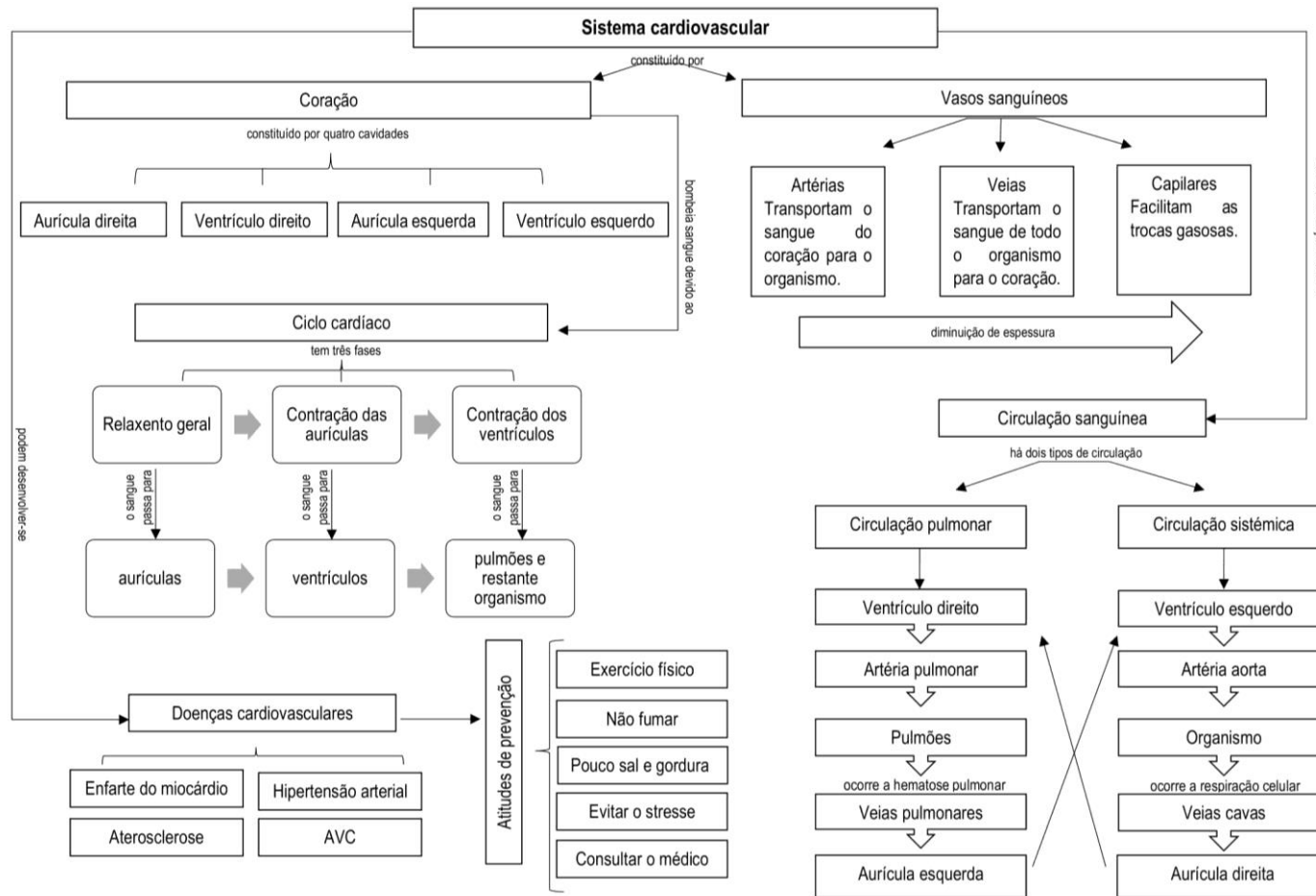
Agora já relembrei o significado de...

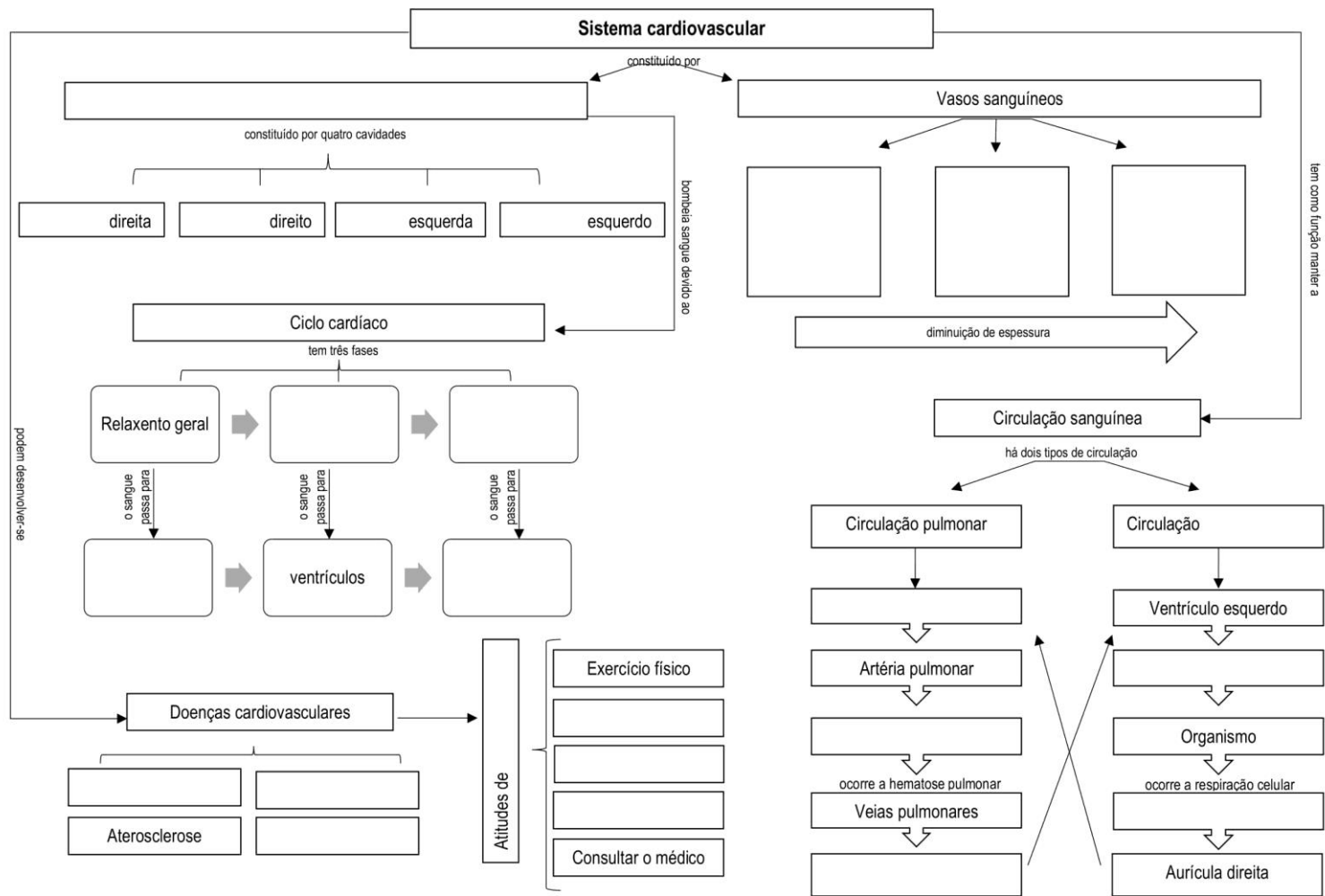
Múltiplo	
----------	--

Divisor	
---------	--

Divisível	
-----------	--

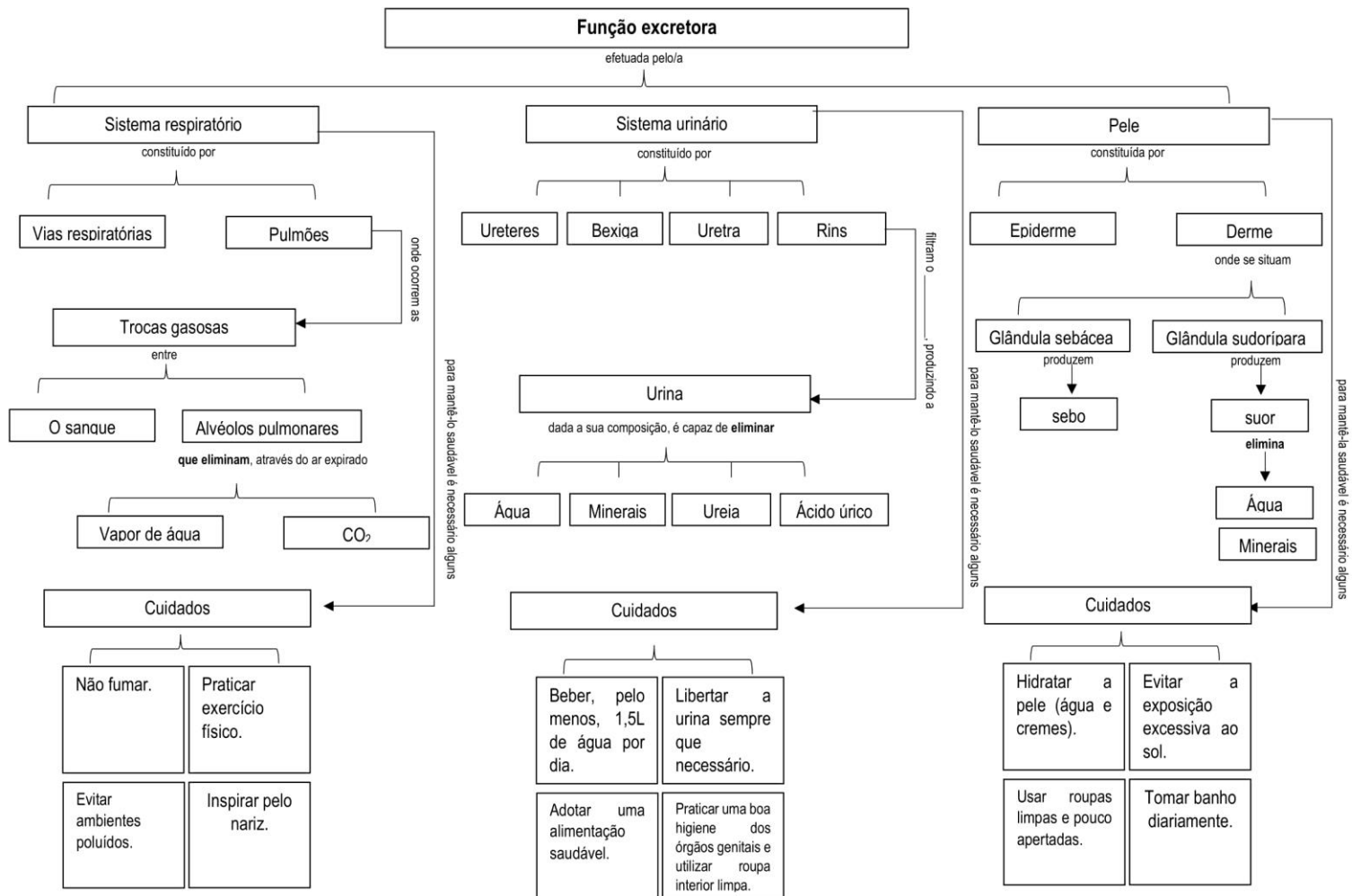
Anexo M. Mapas de conceitos realizados em Ciências Naturais

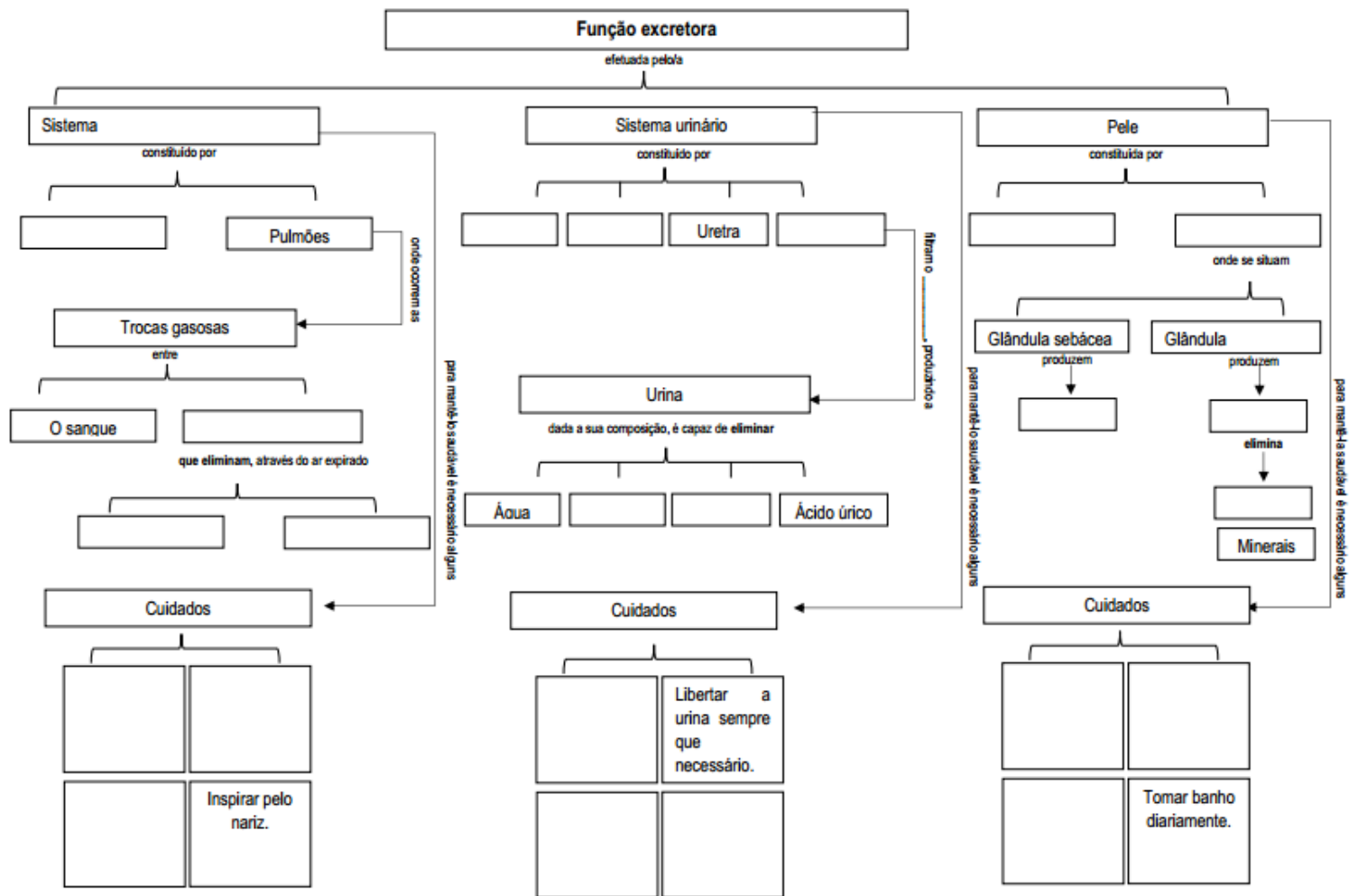




Durante a apresentação dos grupos podes fazer...

Anotações sobre o coração	Anotações sobre os vasos sanguíneos
Anotações sobre a circulação pulmonar	Anotações sobre a circulação sistémica
Anotações sobre o ciclo cardíaco	Anotações sobre as doenças cardiovasculares e as atitudes de prevenção
Perguntas	





Anexo N. Quizz “Eu já sei...” – Recurso didático utilizado em Ciências Naturais

“Eu já sei...”
CONCURSO DE PREPARAÇÃO PARA A FICHA DE AVALIAÇÃO

1 – O sangue é constituído por:

- Plasma, ureia, hemácias e leucócitos.
- Hemácias, leucócitos, plaquetas e plasma.
- Glóbulos brancos, leucócitos, plaquetas e plasma.
- Hemácias, leucócitos e plaquetas.

2 – Qual a função de cada constituinte do sangue?

- **Hemácias** – participam na defesa do organismo;
Leucócitos – transportam oxigénio e dióxido de carbono;
Plaquetas – participam na coagulação do sangue;
Plasma – transporta os elementos figurados do sangue e os nutrientes.
- **Hemácias** – transporta os elementos figurados do sangue e os produtos de excreção;
Leucócitos – participam na coagulação do sangue;
Plaquetas – participam na defesa do organismo;
Plasma – transportam oxigénio e dióxido de carbono.
- **Hemácias** – transportam oxigénio e dióxido de carbono;
Leucócitos – participam na defesa do organismo;
Plaquetas – participam na coagulação do sangue;
Plasma – transporta os elementos figurados do sangue, nutrientes e produtos de excreção.

3 – Uma das diferenças entre o sangue venoso e o sangue arterial é...

- O sangue venoso é rico em dióxido de carbono e o sangue arterial é rico em oxigénio.
- O sangue venoso circula nas veias e o sangue arterial circula nas artérias.
- O sangue venoso apresenta a cor azul e o sangue arterial apresenta a cor vermelha.
- O sangue venoso circula na pequena circulação e o sangue arterial circula na grande circulação.

4 – Uma análise sanguínea apresenta valores de leucócitos superior ao esperado. É possível que o indivíduo tenha...

- ... uma hemorragia.
- ... uma anemia.
- ... uma infeção.
- ... insuficiência renal.

5 – Quais são as cavidades do coração?

- Aurícula esquerda, aurícula direita, ventrículo esquerdo, ventrículo direito, veias e artérias.
- Aurícula esquerda, aurícula direita, ventrículo esquerdo, ventrículo direito e o septo.
- Aurícula esquerda, aurícula direita, ventrículo esquerdo, ventrículo direito e o miocárdio.
- Aurícula esquerda, aurícula direita, ventrículo esquerdo e ventrículo direito.

<p>6 – A função do coração é...</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ... filtrar o sangue. ■ ... bombear o sangue para os pulmões e para o resto do organismo. ■ ... realizar trocas gasosas (oxigênio e dióxido de carbono). ■ ... transformar o sangue venoso em sangue arterial. 	<p>7 – Quais são as fases do ciclo cardíaco?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ A contração das aurículas, contração dos ventrículos e relaxamento geral. ■ A contração das aurículas e contração dos ventrículos. ■ A contração das aurículas, contração dos ventrículos, relaxamento geral e contração do septo. ■ Entrada do sangue, saída do sangue e relaxamento. 	<p>8 – Qual é a estrutura das artérias, das veias e dos capilares?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Artérias – paredes menos espessas e menos resistentes e apresentam válvulas; Veias – paredes espessas e elásticas; Capilares sanguíneos – paredes muito finas. ■ Artérias – paredes espessas e elásticas; Veias – paredes menos espessas e menos resistentes e apresentam válvulas; Capilares sanguíneos – paredes muito finas. ■ Artérias – paredes espessas e elásticas; Veias – paredes muito finas; Capilares sanguíneos – paredes pouco espessas e apresentam válvulas.
<p>9 – Qual a função das artérias, veias e dos capilares sanguíneos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Artérias – transportam o sangue das diferentes partes do corpo para o coração; Veias – transportam o sangue do coração para as diferentes partes do corpo; Capilares Sanguíneos – permitem trocas gasosas entre o sangue e as células. ■ Artérias – transportam o sangue do coração para as diferentes partes do corpo; Veias – permitem trocas gasosas entre o sangue e as células; Capilares Sanguíneos – transportam o sangue das diferentes partes do corpo para o coração. ■ Artérias – transportam o sangue do coração para as diferentes partes do corpo; Veias – transportam o sangue das diferentes partes do corpo para o coração; Capilares Sanguíneos – permitem trocas gasosas entre o sangue e as células. 	<p>10 – A circulação pulmonar permite...</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ... excretar a ureia. ■ ... realizar a hematose pulmonar. ■ ... digerir os alimentos. ■ ... defender o organismo. 	<p>11 – Qual o percurso do sangue ao longo da circulação sistêmica?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ventriculo direito » Artéria aorta » Organismo » Veias cavas » Aurícula esquerda. ■ Artéria aorta » Ventriculo esquerdo » Organismo » Aurícula direita » Veias cavas. ■ Ventriculo esquerdo » Artéria aorta » Organismo » Veias cavas » Aurícula direita. ■ Ventriculo direito » Artéria pulmonar » Pulmões » Veias pulmonares » Aurícula esquerda
<p>12 – Quais as doenças do sistema cardiovascular?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aterosclerose, hipertensão arterial, enfarte do miocárdio e Acidente Vascular Cerebral (AVC). ■ Aterosclerose, hipertensão arterial, diabetes e Acidente Vascular Cerebral (AVC). ■ Aterosclerose, insuficiência renal, enfarte do miocárdio e Acidente Vascular Cerebral (AVC). ■ Aterosclerose, hipertensão arterial, enfarte do miocárdio, Acidente Vascular Cerebral (AVC) e insuficiência pulmonar. 	<p>13 – Por que motivo a função excretora é importante?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Porque elimina o oxigênio que está em grande quantidade no organismo. ■ Porque elimina os produtos desnecessários e/ou tóxicos do organismo. ■ Porque elimina apenas a água que está em grande quantidade no organismo. ■ Porque elimina a urina que está em grande quantidade na bexiga. 	<p>14 – Quais são os produtos eliminados por cada um dos sistemas?</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema respiratório – dióxido de carbono e vapor de água; Sistema urinário – suor (água, cloreto de sódio e ureia) e sebo; Pele – urina (água, sais minerais, ureia e ácido úrico). ■ Sistema respiratório – urina (água, sais minerais, ureia e ácido úrico); Sistema urinário – dióxido de carbono e vapor de água; Pele – suor (água, ureia, cloreto de sódio, ...) e sebo. ■ Sistema respiratório – dióxido de carbono e vapor de água; Sistema urinário – urina (água, sais minerais, ureia e ácido úrico); Pele – suor (água, ureia, cloreto de sódio, ...) e sebo.

15 – Qual a constituição do sistema urinário?

- Rins, ureteres e bexiga.
- Rins, ureteres, bexiga, uretra e urina.
- Rins, ureteres, bexiga e derme.
- Rins, ureteres, bexiga e uretra.

16 – Como se forma a urina?

- Pela filtração do sangue pelo rim.
- Pela filtração do sangue pela bexiga.
- Pela filtração do sangue pelas glândulas sudoríparas.

17 – Indica dois cuidados a ter com o sistema urinário.

- Ingerir muita água e não fumar.
- Ingerir muito açúcar e fazer a higiene dos órgãos genitais e da roupa interior.
- Eliminar a urina sempre que preciso e evitar situações de stress.
- Praticar uma alimentação saudável e fazer a higiene dos órgãos genitais e da roupa interior.

18 – A pele é constituída por...

- Derme, epiderme, glândula sudorípara e o coração.
- Epiderme, derme e os rins.
- Epiderme e derme.
- Derme.

19 – Qual é a constituição do suor?

- Apenas água.
- Água, ureia, cloreto de sódio e outras substâncias.
- Água, ureia e ácido úrico.

20 – Indica dois cuidados a ter com a pele.

- Apanhar sol entre as 11h e as 16h e beber muita água.
- Usar roupa pouco apertada e evitar o consumo de álcool.
- Beber muita água e evitar situações de stress.
- Tomar banho diariamente e usar cremes hidratantes.

FIM!

Nome: _____ Nº _____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

Perguntas	Respondi corretamente	Não respondi corretamente
1 – O sangue é constituído por ..., ..., ... e		
2 – Qual a função de cada constituinte do sangue?		
3 – Uma das diferenças entre o sangue venoso e o sangue arterial é...		
4 – Uma análise sanguínea apresenta valores de leucócitos superior ao esperado. É possível que o indivíduo tenha...		
5 – Quais são as cavidades do coração?		
6 – A função do coração é...		
7 – Quais são as fases do ciclo cardíaco?		
8 – Qual é a estrutura das artérias, das veias e dos capilares sanguíneos?		
9 – Qual a função das artérias, veias e dos capilares sanguíneos?		
10 – A circulação pulmonar permite...		
11 – Qual o percurso do sangue ao longo da circulação sistémica?		
12 – Quais as doenças do sistema cardiovascular?		
13 – Por que motivo a função excretora é tão importante?		
14 – Quais são os produtos eliminados por cada um dos sistemas?		
15 – Qual é a constituição do sistema urinário?		
16 – Como se forma urina?		
17 – Indica dois cuidados a ter com a saúde do sistema urinário.		
18 – A pele é constituída por...		
19 – Qual é a constituição do suor?		
20 – Indica dois cuidados a ter com a pele.		

Na ficha de avaliação, iremos avaliar os teus conhecimentos sobre o **Sistema Cardiovascular** (páginas 76-87), o **Sistema Urinário** (páginas 92-97) e sobre a **Pele** (páginas 98-99), por isso, é importante que estudes **todos os conteúdos trabalhados**.

No entanto, de acordo com a tua prestação ao longo das revisões, sugerimos que revejas **com mais atenção** os seguintes conteúdos:

1. Constituição do sangue	p. 76 e 77
2. Funções dos constituintes do sangue	p. 76 e 77
3. Sangue venoso e sangue arterial	p. 78
4. Análise sanguínea	p. 79
5. Constituição do coração	p. 80
6. Função do coração	p. 80
7. Ciclo cardíaco	p. 82
8. Estrutura dos diferentes vasos sanguíneos	p. 83
9. Funções dos vasos sanguíneos	p. 83
10. Circulação pulmonar	p. 84

11. Circulação sistémica	p. 85
12. A saúde do sistema cardiovascular	p. 86
13. Função excretora	p. 92
14. Produtos de excreção	p. 92 e 93
15. Constituição do sistema urinário	p. 94
16. Constituição e formação da urina	p. 97
17. A saúde do sistema urinário	p. 95
18. Constituição da pele	p. 98
19. Constituição e formação do suor	p. 98
20. A saúde da pele	p. 99

Anexo O. Ficha de diagnóstico aplicada no 2.ºCEB para Matemática e Ciências Naturais

III – Matemática

1. Preenche a tabela abaixo, com um **X**, dando a tua opinião sobre as afirmações apresentadas.

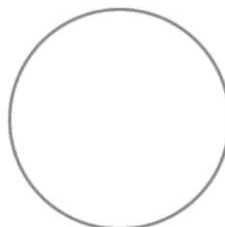
Afirmação	Opinião	Concordo	Não concordo	Não sei
Todos os números pares são múltiplos de 2.				
Repara na seguinte operação: $21:3=7$ resto=0 O número 3 é divisor de 21.				
Repara na seguinte operação: $81:9=9$ resto=0 O número 81 é divisível por 9.				
O número 50 é divisor de 100 e o número 100 é múltiplo de 50.				
O número 150 é múltiplo de 3 e o número 3 é divisor de 150.				
Repara na seguinte operação: $54:4=13$ resto=0,5 O número 4 não é divisor de 54 porque o resto da divisão é diferente de 0.				
Os números 9 e 10 são primos entre si, pois o seu máximo divisor comum é 1.				
Todos os números em que o algarismo das unidades é 0 são divisíveis por 2, 5 e 10.				
O m.m.c. (7,21) é 21.				
O m.d.c. (7,21) é 7.				

2. Faz corresponder a cada divisor o seu critério de divisibilidade.

Um número é divisível por ____ quando a soma de todos os algarismos de um número é divisível por ____.	•	• 4
Um número é divisível por ____ quando a soma do algarismo das dezenas e das unidades é divisível por ____.	•	• 3 e 9

3. No círculo abaixo representado, assinala:

Um raio a vermelho
Um diâmetro a azul
O perímetro a lápis
A área a verde



II – Ciências Naturais

I. Preenche a tabela abaixo, com um **X**, dando a tua opinião sobre as afirmações sobre apresentadas.

Afirmação	Opinião		
	Concordo	Não concordo	Não sei
Todo sangue é vermelho.			
O sangue transporta oxigénio			
O sangue transporta dióxido de carbono.			
O sangue transporta nutrientes.			
O coração tem batimentos.			
O coração é um órgão.			
O sangue passa pelo coração.			
O sangue passa pelos pulmões.			
O coração bombeia o sangue para todo o organismo.			
Os vasos sanguíneos transportam o sangue por todo o organismo.			
O rim é um órgão que existe no corpo humano.			
A bexiga é um órgão que existe no corpo humano.			
A urina forma-se nos rins.			
A pele liberta suor.			

4. Qual é a importância da urina? E do suor?

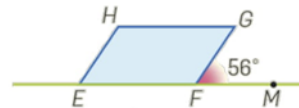
Anexo P. Fichas de avaliação realizadas em Matemática e em Ciências Naturais

Nome: _____ Nº ____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

Lê com atenção todas as perguntas antes de responderes.
Apresenta todos os cálculos sempre que necessário.

1. Observa o paralelogramo $[EFGH]$ e a reta EM .

1.1. Determina as amplitudes dos ângulos internos do paralelogramo. Não te esqueças de explicar como descobriste cada um deles.



$E\hat{F}G$	$E\hat{H}G$
$H\hat{E}F$	$H\hat{G}F$

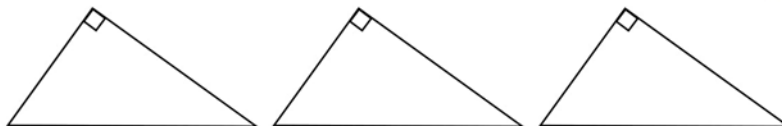
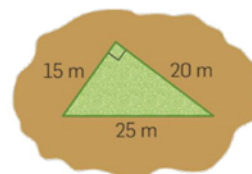
1.2. Indica quais são os pares de lados paralelos do paralelogramo $[EFGH]$.

2. O Diogo quer colocar uma cerca de madeira à volta do terreno triangular que vês representado na figura ao lado.

2.1. Para comprar a cerca, o Diogo deve calcular o perímetro ou a área do relvado?

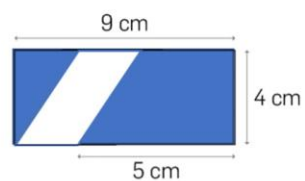
2.2. Depois de ter colocado a cerca, o Diogo quer semear relva no mesmo terreno, mas para descobrir a superfície a semear precisa de encontrar uma das bases e a respetiva altura.

Marca, nas figuras, a **vermelho** as três possíveis bases e a **azul** as respetivas alturas.



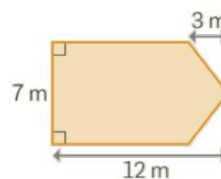
2.3. Calcula a área do terreno.

3. Descobre a área pintada da seguinte figura:



4. A figura seguinte representa uma sala.

4.1. Determina a área da sala.

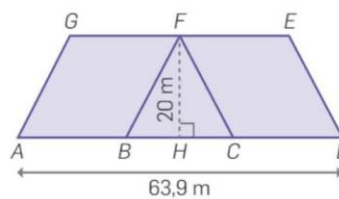


4.2. Se cada metro quadrado de alcatifa custar 12,5€, quanto se gastará para alcatifar a sala toda?

5. A figura ao lado é formada por dois paralelogramos iguais e um triângulo.

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} \text{ e } \overline{FH} = 20 \text{ m}$$

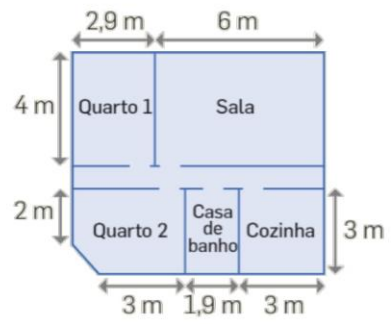
Calcula, em dm^2 , a área da figura.



6. Observa a planta da casa da Maria, representada na figura ao lado.

6.1. Calcula a área da sala.

6.2. Qual dos quartos tem maior área?



R: _____

Nome: _____ N.º _____ Ano/Turma: _____ Data: ___/___/___

Apreciação: _____ Professor/a: _____ Eco. Ed: _____

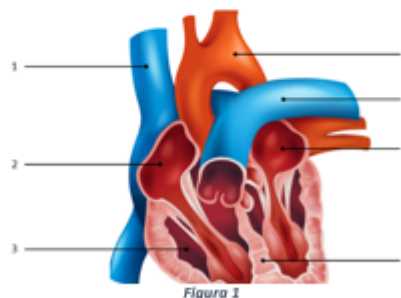
Lê com muita atenção as perguntas antes de responderes.

1. O sistema cardiovascular é constituído pelo coração e pelos vasos sanguíneos.

1.1. Indica a função do coração. _____

1.2. Na figura 1 está representado o coração. Completa a legenda da figura.

Número	Legenda
1	
2	Aurícula direita
3	
4	
5	Artéria pulmonar
6	
7	Septo



1.3. Completa de forma correta a frase seguinte:

O _____ é responsável por separar a parte direita da parte esquerda do coração. Na parte direita do coração circula sangue _____ e na parte esquerda circula sangue _____.

2. Refere os três tipos de vasos sanguíneos que constituem o sistema cardiovascular. _____

3. Faz corresponder a cada uma das afirmações da coluna I uma das estruturas da coluna II.

Coluna I	Coluna II
1. Vasos sanguíneos de paredes finas e elásticas que levam o sangue até ao coração.	(A) Artérias
2. Permitem a troca de substâncias entre o sangue e as células.	(B) Veias
3. Vasos sanguíneos de paredes elásticas e espessas que abandonam o coração.	(C) Capilares

6. Todas as funções desempenhadas pelo sangue tornam-no indispensável à vida.

6.1. Observa a figura 4, que representa o sangue observado ao microscópio e legenda-a.

- 1 - _____
 2 - _____
 3 - _____
 4 - _____

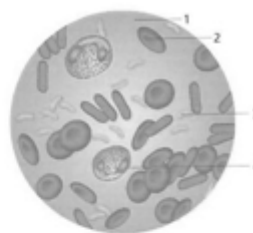


Figura 4

6.2. Estabelece a correspondência entre as colunas da tabela seguinte.

I - Constituinte do sangue	II - Função
1. Glóbulos brancos	A. Transportam os elementos figurados do sangue.
2. Glóbulos vermelhos	B. Transportam nutrientes e oxigénio.
3. Plaquetas	C. Defendem o organismo.
4. Plasma	D. Intervêm na coagulação.

- 1 ____ 3 ____
 2 ____ 4 ____

7. Analisa os resultados de análises sanguíneas do Paciente A e do Paciente B e compara-os com os valores de referência.

Análise de sangue

Valores de referência	Paciente A	Paciente B
Glóbulos vermelhos de 4,5 a 6,0 milhões/mm ³	4,5 milhões/mm ³	5,5 milhões/mm ³
Glóbulos brancos de 4300 a 10 000 milhões/mm ³	6000 milhões/mm ³	15 000 milhões/mm ³
Plaquetas de 150 000 a 450 000 milhões/mm ³	200 000 milhões/mm ³	300 000 milhões/mm ³

7.1. Identifica o paciente que parece não estar saudável. Justifica a tua resposta, comparando os valores de referência com os valores da análise ao sangue. _____

8. No dia 29 de setembro comemora-se o Dia Mundial do Coração. O slogan da campanha de 2015 era: «Escolhas saudáveis para o coração, para todos, em qualquer lugar.»

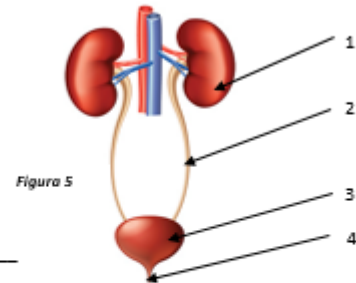
8.1. Indica dois cuidados que contribuem para o bom funcionamento do sistema cardiovascular.

8.2. Refere duas doenças que possam afetar o sistema cardiovascular.

9. A figura 5 representa o sistema responsável pela formação e eliminação da urina.

9.1. Completa a legenda da figura.

Número	Legenda
1	
2	Ureteres
3	
4	

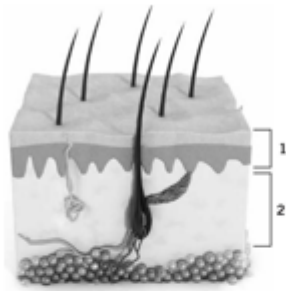


9.2. Em que órgão deste sistema é produzida a urina?

9.3. O seguinte texto explica a formação da urina e o percurso que esta faz até ser eliminada do organismo. Completa-o corretamente.

As _____ conduzem o sangue até aos rins, onde é _____, abandonando depois os rins pelas _____. Os minerais, a ureia, o ácido úrico e a _____ retirados do sangue constituem a _____, que se acumula na _____, sendo eliminada do organismo através da _____.

10. A figura 6 é um modelo representativo da pele construído por um grupo de alunos nas aulas de Ciências Naturais.



10.1. Nos itens I e II, seleciona com um X a única opção que completa corretamente as afirmações.

I. A derme está representada pelo número...

- (A) ... 1, camada onde se encontram os vasos sanguíneos e os nervos.
- (B) ... 2, onde se localizam os poros de saída de suor.
- (C) ... 1, camada onde se situam os pigmentos da cor da pele.
- (D) ... 2, onde se localizam as glândulas sudoríparas e sebáceas.

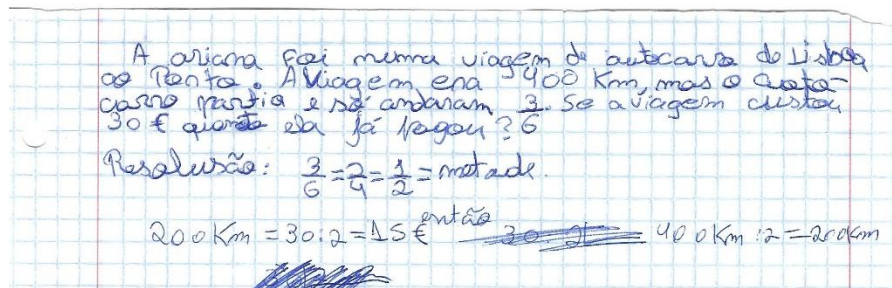
II. Uma das funções da pele é produzir e expulsar _____. Este forma-se nas glândulas _____.

- (A) ... g suor ... salivares
- (B) ... g suor ... sudoríparas
- (C) ... a ureia ... salivares
- (D) ... a ureia ... sudoríparas

11. Indica as funções da pele. _____

12. Para manter a saúde da pele é necessário ter alguns cuidados. Refere dois desses cuidados.

Anexo Q. Exemplos de enunciados formulados pelos alunos



A Compra das iogurtes

Um iogurte de frutas custa mais 10 cêntimos do que um iogurte
natural.

A Helena comprou cinco iogurtes naturais e seis de frutas por cinco
euros.

Quanto custam os cinco iogurtes naturais?

$$0,10 \times 6 = 0,60 \text{ €}$$

$$5 - 0,60 = 4,40 \text{ €}$$

$$5 + 6 = 11$$

$$4,40 : 11 = 0,40$$

$$0,40 \times 5 = 2 \text{ €}$$

R: Os cinco iogurtes naturais custam 2 €.

Anexo R. Problemática, objetivos gerais e específicos e estratégias a implementar no 2.º CEB

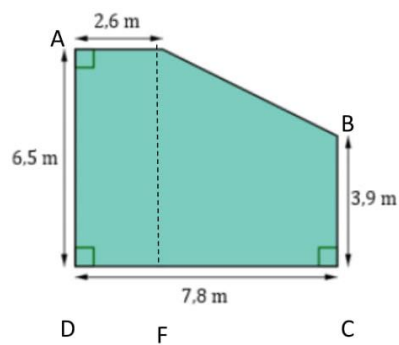
Problemática	
Como desenvolver hábitos de registo em sala de aula?	
Objetivos gerais	
1. Desenvolver competências de comunicação escrita. 2. Desenvolver competências de interpretação e de construção de mapas de conceitos. 3. Otimizar o trabalho autónomo dos alunos.	
Objetivos específicos	Estratégias
Na área das Ciências Naturais 1) Reconhecer as relações entre os sistemas do corpo humano; 2) Interpretar mapas conceptuais; 3) Interpretar e selecionar informações, a partir de textos; 4) Organizar informações em mapas conceptuais.	Na área das Ciências Naturais 1) Elaborar mapas de conceitos para preenchimento, em grande grupo, dos alunos; 2) Criar momentos de elaboração de mapas de conceitos, em pequenos grupos.
Na área da Matemática 1) Elaborar textos escritos de justificação de uma resolução matemática; 2) Elaborar textos escritos de descrição de uma resolução matemática; 3) Construir enunciados matemáticos.	Na área da Matemática 1) Selecionar e elaborar tarefas do tipo problema que impliquem a justificação e a descrição de resoluções matemáticas; 2) Introdução da participação dos alunos na elaboração do problema do mês.
Comum às duas áreas	Comum às duas áreas

1) Identificar as suas dúvidas; 2) Autorregular as aprendizagens.	1) Introduzir o diário de dúvidas individual. (cf. Anexo M.)
--	--

Anexo S. Tarefas para análise da comunicação matemática escrita

Nome: _____ Nº ____ Ano/Turma: _____ Data: ____/____/____

O senhor Joaquim quer saber a **área** do seu terreno, mas está com muitas dificuldades pois só aprendeu, até agora, a calcular a área de retângulos e triângulos.



Imagina que escreves uma carta ao senhor Joaquim para ajudá-lo nesta tarefa. Não te esqueças de **descrever** e **justificar** tudo o que pensaste.

Caro senhor Joaquim,

Em primeiro lugar pode _____

Tarefa 1

Tarefa 2

O Mario e o Artur estão a comparar números representados na forma de potência. Eles concordaram que o número 5^4 é menor do que o número 5^8 . Contudo, discordam num ponto: o Mário diz que o número 5^8 é o dobro do número 5^4 e o Artur não concorda.

Qual dos dois amigos tem razão? Justifica a tua resposta.

Porto Editora – Prisma 6.º ano (2017)

Tarefa 3

O número 38 457 é um número primo ou um número composto? Justifica.

Porto Editora – Prisma 6.º ano (2017)

Tarefa 4

O número 38 457 é um número primo ou um número composto? Justifica a tua resposta recorrendo aos critérios de divisibilidade. Regista todos os passos.

Enunciado adaptado de Porto Editora – Prisma 6.º ano (2017)

Anexo T. Indicadores de análise em cada tarefa

Indicadores de análise da tarefa 1		
Carta ao senhor Joaquim		
Correção	Clareza	Argumentação
<p>Mobiliza corretamente o vocabulário matemático associado à tarefa;</p> <p>Mobiliza corretamente as fórmulas das áreas das figuras associadas à tarefa;</p> <p>Identifica corretamente a medida que corresponde a cada comprimento, largura base e altura;</p> <p>Identifica corretamente as operações a serem efetuadas.</p>	<p>Compõe/decompõe figuras;</p> <p>Mobiliza as fórmulas das áreas associadas à tarefa;</p> <p>Mobiliza as unidades de medida;</p> <p>Adiciona/subtrai as áreas determinadas nos cálculos intermédios para obter a área pedida.</p>	<p>Explica o seu raciocínio (o que pretendia e como fez para obter o que pretendia).</p>

Indicadores de análise da tarefa 2		
Comparação de potências		
Correção	Clareza	Argumentação
<p>Mobiliza corretamente o vocabulário matemático associado à tarefa;</p> <p>Identifica corretamente as operações a serem efetuadas;</p> <p>Conclui que uma potência não é o dobro da outra.</p>	<p>Determina o valor de cada potência;</p> <p>Compara o valor das duas potências;</p> <p>Identifica qual dos rapazes está correto;</p> <p>Apresenta uma estratégia de resolução.</p>	<p>Explica o seu raciocínio (o que pretendia e como fez para obter o que pretendia);</p> <p>Justifica o seu raciocínio recorrendo à definição de potência ou a um contraexemplo.</p>

Indicadores de análise da tarefa 3		
Números primos e números compostos		
Correção	Clareza	Argumentação
Mobiliza corretamente o vocabulário matemático associado à tarefa; Identifica corretamente as operações a serem efetuadas;	Identifica se o número dado é primo ou composto; Faculta exemplos de divisores do número dado; Apresenta uma estratégia de resolução (critérios de divisibilidade ou a divisão).	Explica o seu raciocínio (o que pretendia e como fez para obter o que pretendia); Justifica o seu raciocínio recorrendo à definição de número primo e/ou número composto.

Indicadores de análise da tarefa 4		
Números primos e números compostos (adaptação do enunciado da tarefa 3)		
Correção	Clareza	Argumentação
Mobiliza corretamente o vocabulário matemático associado à tarefa; Identifica corretamente as operações a serem efetuadas; Mobiliza corretamente os critérios de divisibilidade; Conclui que o número dado é composto.	Identifica se o número dado é primo ou composto; Faculta exemplos de divisores do número dado; Mobiliza os critérios de divisibilidade como estratégia de resolução.	Explica o seu raciocínio (o que pretendia e como fez para obter o que pretendia); Justifica o seu raciocínio recorrendo à definição de número primo e/ou número composto.

Anexo U. Exemplos de grelhas de análise individual

Tarefa 1

Aluno		9	10
Utilização de ideias e de vocabulário matemáticos	Quantidade de ideias e de vocabulário matemáticos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dividir 2. Retângulo 3. Triângulo 4. Área 5. m^2 6. Comprimento 7. m 8. Juntar 9. Figura
	Relacionamentos de conceitos		(1,2,3) (4,2,5) (4,2,6,7) (4,9,5)
	Incorreções		
Clareza do discurso	Coerência frásica e textual		Progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação estruturada.
	Coerência matemática	Apresenta corretamente as fórmulas da área do retângulo e do triângulo e identifica a medida que corresponde a cada comprimento, largura, base e altura das figuras a serem trabalhadas.	Apresenta corretamente as fórmulas das áreas a determinar e identifica a medida que corresponde a cada comprimento, largura, base e altura das figuras a serem trabalhadas. A aluna compreendeu que deveria adicionar as áreas intermédias para determinar a área total do pentágono e mobiliza corretamente as unidades de medida.
Qualidade da mobilização da ilustração		Não mobiliza os segmentos de reta pertencentes aos lados da figura(s) a que se refere ao longo da resolução. Ilustra o triângulo e o retângulo a que se refere através da marcação de uma linha contínua na figura.	Não mobiliza os segmentos de reta pertencentes aos lados da figura(s) a que se refere ao longo da resolução. Ilustra o triângulo e os dois retângulos a que se refere através da marcação de duas linhas contínuas na figura, designando os retângulos por A e B.
Apreciação geral		A resolução apresentada é procedimental e está bastante incompleta.	A aluna demonstrou coerência matemática, apresentando uma resolução completa, clara e com argumentação.
Categorias de qualidade		Resolução exclusivamente procedimental	A1,B1,C
Nível da qualidade		Nível 2	Nível 5

Tarefa 2

Aluno		19	20
Utilização de ideias e de	Quantidade de ideias e de vocabulário matemáticos	1. Equivalente	
	Relacionamentos de conceitos		
	Incorreções		
Clareza do discurso	Coerência frásica e textual	Progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação estruturada.	
	Coerência matemática	Verifica-se que o aluno não compreendeu que a potência é uma representação de uma multiplicação em que o mesmo fator se repete n vezes. Multiplica a base pelo expoente, em ambas as potências, e conclui que os produtos destas multiplicações são, respectivamente, o dobro ou a metade um do outro. Não conclui que uma potência não é o dobro da outra, quando a base é a mesma e um dos expoentes é o dobro do outro.	Verifica-se que a aluna compreendeu que a potência é uma representação de uma multiplicação em que o mesmo fator se repete n vezes. Não conclui que uma potência não é o dobro da outra, quando a base é a mesma e um dos expoentes é o dobro do outro.
	Qualidade da mobilização da ilustração		
	Apreciação geral	A proposta de resolução apresentada contém incorreções, está parcialmente completa e apresenta argumentação.	A resolução apresentada pela aluna é exclusivamente procedimental, está correta e parcialmente completa.
	Categorias de qualidade	A3,B3,C	Resolução exclusivamente procedimental
	Nível da qualidade	Nível 3	Nível 2

Tarefa 3

Aluno		15	16
Utilização de ideias e de	Quantidade de ideias e de vocabulário matemáticos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Número 2. Composto 3. Mais do que 4. Divisores
	Relacionamentos de conceitos		(1,2,3,4)
	Incorreções		
Clareza do discurso	Coerência frásica e textual		Progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação parcialmente estruturada.
	Coerência matemática		Não é possível verificar se o aluno mobiliza corretamente os critérios de divisibilidade. Compreende o conceito número composto mas não faculta exemplos de divisores do número dado. O aluno recorre ao algoritmo da divisão para verificar se o número dado é divisível por 2. Em seguida, divide este quociente também por 2. Deste modo, o aluno verifica se o número dado é divisível por 2 e por 4.
Qualidade da mobilização da ilustração			
Apreciação geral		O aluno não apresentou qualquer proposta de resolução.	A proposta de resolução está correta, parcialmente clara e apresenta argumentação.
Categorias de qualidade			A1,B3,C
Nível da qualidade		Nível 0	Nível 3

Tarefa 4

Aluno		27 (5)	28 (6)
Utilização de ideias e de vocabulário matemáticos	Quantidade de ideias e de vocabulário matemáticos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número 2. Composto 3. Critério de divisibilidade 4. Algarismos 5. Somados 6. Múltiplo 7. Par 8. Acabar em 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número 2. Composto 3. Divisível 4. Divisor 5. O próprio número
	Relacionamentos de conceitos	(1,2,3,4,5,6) (6,8,7) (6,2)	(1,2,3,4,5)
	Incorreções	Utiliza o vocábulo <i>somados</i> em vez de adicionados.	Utiliza o vocábulo divisor em vez de divisível.
Clareza do discurso	Coerência frásica e textual	Progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação estruturada.	Progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação estruturada.
	Coerência matemática	Verifica-se que o aluno mobiliza corretamente os critérios de divisibilidade por 2, 3 e por 5. Não é possível verificar se o aluno compreende o conceito número composto. Não faculta exemplos de divisores do número dado de forma direta, contudo, aplica os critérios de divisibilidade para verificar se o número dado é múltiplo de 2,3 e 5.	Verifica-se que o aluno mobiliza corretamente o critério de divisibilidade por 3. Compreende o conceito número composto e faculta exemplos de divisores do número dado.
Qualidade da mobilização da ilustração			
Apreciação geral		O aluno apresentou uma proposta de resolução quase correta, quase clara e com argumentação.	O aluno apresentou uma proposta de resolução quase correta, completa e com argumentação.
Categorias de qualidade		A2, B2, C	A2,B1,C
Nível da qualidade		Nível 4	Nível 4

Anexo V. Tabela de categorias, subcategorias e indicadores da comunicação matemática escrita

Categorias e subcategorias da comunicação matemática escrita	
Categorias	Subcategorias e indicadores de análise
A. Correção	<p>1-Totalmente correta (todo o vocabulário; medidas; fórmulas; operações estão corretos/adequados)</p> <p>2-Quase correta (quase todo o vocabulário; medidas; fórmulas; operações apresentados estão corretos/adequados)</p> <p>3-Parcialmente correta (parcialmente o vocabulário; medidas; fórmulas; operações apresentados estão corretos/adequados)</p> <p>4-Incorreções significativas (grande parte do vocabulário; medidas; fórmulas; operações apresentados não estão corretos/adequados)</p>
B. Clareza	<p>1- Totalmente clara (completa e estruturada, pois descreve todos os passos resolutivos e progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação estruturada)</p> <p>2-Quase clara (quase completa e estruturada, pois descreve quase todos os passos resolutivos e progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação estruturada.)</p> <p>3-Parcialmente clara (parcialmente completa e estruturada, pois descreve parcialmente os passos resolutivos e progride para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação parcialmente estruturada.)</p> <p>4- Pouco clara (muito incompleta e com estrutura débil, pois não descreve grande parte dos passos resolutivos e demonstra dificuldade em progredir para novos dados matemáticos ou conclusões matemáticas, produzindo uma comunicação débil em estruturação)</p>
C. Argumentação	<p>O aluno apresenta argumentação do tipo explicativo, quando clarifica aspetos do seu pensamento matemático que não são visíveis aos outros, e/ou do tipo justificativo, quando apresenta argumentos matemáticos para validar a sua explicação aos outros.</p>

Anexo X. Análise quantitativa da comunicação matemática escrita por tarefas

<p>Tarefa 1</p>	<p>Na tarefa 1, apenas um participante atingiu o nível 5, sendo que doze atingiram o nível 4 e nove atingiram o nível 3. Do número total de participantes, oito alunos apresentaram propostas exclusivamente procedimentais, um aluno apresentou uma resolução vaga e/ou com incorreções significativas e três alunos não apresentaram informação suficiente (anexo X). No que diz respeito à dimensão correção, 14,7% apresentaram resoluções totalmente corretas, 38,2% resoluções quase corretas e 11,8% resoluções parcialmente corretas. Verifica-se ainda que 2,9% apresentaram incorreções significativas e que em 32,4% dos alunos não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>Na dimensão clareza, 2,9% apresentaram resoluções totalmente claras, 35,3% quase claras e 29,4% parcialmente claras. Em sintonia com a dimensão anterior, não foi possível analisar a clareza em 32,4% das resoluções apresentadas. Já no que toca à argumentação, 64,7% explicaram e/ou justificaram o seu raciocínio lógico-matemático ao longo da sua comunicação escrita, enquanto 35,3% não o fez.</p>
<p>Tarefa 2</p>	<p>Na tarefa 2, nenhum dos alunos atingiu o nível 5, sete alunos atingiram o nível 4 e outros sete o nível 3. Do número total de alunos, dezassete apresentaram resoluções exclusivamente procedimentais, um aluno apresentou uma resolução vaga e/ou com incorreções e dois alunos não apresentaram informação suficiente.</p> <p>No que diz respeito à dimensão correção, 20,6% apresentaram resoluções totalmente corretas, 8,8% quase corretas e 14,7% parcialmente corretas. Do número total de alunos, 55,9% apresentaram resoluções onde não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>Em relação à dimensão clareza, nenhum aluno apresentou uma resolução totalmente clara, 26,5% apresentaram resoluções quase claras e 14,5% parcialmente claras. Do número total de alunos, 5,9% apresentaram resoluções pouco claras e em 52,9% dos alunos não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>No que toca à argumentação, 41,2% dos alunos apresentaram argumentação, enquanto 58,8% não o fez.</p>
<p>Tarefa 3</p>	<p>Na tarefa 3, apenas um aluno atingiu o nível 5, sete alunos atingiram o nível 4 e onze alunos atingiram o nível 3. Do número total de alunos, apenas dois apresentaram uma proposta de resolução exclusivamente procedimental, cinco</p>

	<p>apresentaram uma proposta vaga e/ou com incorreções significativas e oito alunos não apresentaram informação suficiente. (Anexo X)</p> <p>No que diz respeito à correção, 35,3% apresentaram resoluções totalmente corretas, 8,8% quase corretas, 20,6% parcialmente corretas e 5,9% apresentaram incorreções significativas. Do número total de alunos, 29,4% apresentaram uma resolução onde não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>Já no que diz respeito à dimensão clareza, 5,9% apresentaram resoluções totalmente claras, 17,6% quase claras, 32,4% parcialmente claras e 14,7% pouco claras. Do número total de alunos, 29,4% apresentaram resoluções onde não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>Em relação à dimensão argumentação, 55,9% dos alunos apresentaram argumentação e 44,1% não o fez.</p>
<p>Tarefa 4</p>	<p>Na tarefa 4, apenas um aluno atingiu o nível 5, oito alunos atingiram o nível 4 e catorze alunos atingiram o nível 3. Do número total de alunos, cinco apresentaram resoluções exclusivamente procedimentais, quatro apresentaram resoluções vagas e/ou com incorreções significativas e dois não apresentaram informação suficiente.</p> <p>No que diz respeito à correção, 32,4% apresentaram resoluções totalmente corretas, 23,5% quase corretas, 20,6% parcialmente corretas e 2,6% apresentaram incorreções significativas. Do número total de alunos, 20,6% apresentaram resoluções onde não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>Já no que diz respeito à dimensão clareza, apenas 8,8% apresentaram resoluções totalmente claras, 17,5% quase claras, 41,2% parcialmente claras e 11,8% pouco claras. Do número total de alunos, 20,6% apresentaram resoluções onde não foi possível analisar esta dimensão.</p> <p>Em relação à dimensão argumentação, 67,6% dos alunos apresentaram argumentação, enquanto 32,4% não o fez.</p>