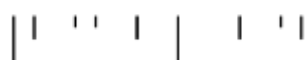


Formação de uma Comunidade Matemática: Descobrir a Geometria e Medida do 3.º ANO

Ruben José Afonso Gomes

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

2019-2020



Formação de uma Comunidade Matemática: Descobrir a Geometria e Medida do 3.º ANO

Ruben José Afonso Gomes

Relatório de Prática de Ensino Supervisionada
apresentado à Escola Superior de Educação de Lisboa para
obtenção de grau de mestre em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico
e da Matemática e Ciências Naturais
no 2.º Ciclo do Ensino Básico
Orientadora: Ana Caseiro

2019-2020

| ' ' | | ' ' |

Agradecimentos

O presente relatório representa o culminar de um longo percurso, que não foi realizado isoladamente.

O exemplo e o apoio incondicional da minha mãe, que sempre me incentivou a alcançar uma formação académica e me apoiou durante toda esta caminhada.

Obrigado minha querida mãe.

Agradeço o apoio da Carolina Nóbrega, como companheira de percurso no ensino superior, que contribuiu para todos os sucessos e as superações vividas, mas, também, como companheira na vida.

Obrigado por estares ao meu lado.

Quero agradecer a orientação e apoio, imprescindíveis, da Professora Ana Caseiro. O seu conhecimento, assim como, a motivação que demonstrou, foram essenciais para a elaboração do presente relatório, bem como, para concluir esta etapa do meu percurso académico.

Obrigado pela sua disponibilidade e profissionalismo.

Este relatório é dedicado a todos vós.

Muito Obrigado.

Resumo

Toda a prática de ensino é acompanhada por uma ação reflexiva sobre o processo de caracterização dos elementos inerentes a essa atividade, a planificação dos objetivos a alcançar e, por último, a implementação das estratégias utilizadas e seus resultados.

O presente relatório, apresenta a prática, anteriormente, descrita num contexto relativo a duas turmas do 5.º ano, do 2.º Ciclo do Ensino Básico, nas áreas disciplinares da Matemática e das Ciências Naturais. O mesmo, também, contempla a delineação de uma investigação empírica.

A aquisição de novo conhecimento científico é, amplamente, proporcionada por investigações realizadas pelas comunidades científicas.

Os alunos são elementos pertencentes a uma pequena comunidade, que se insere no seio da comunidade educativa, e, tal como as comunidades científicas, também ambicionam desenvolver as suas capacidades e ampliar os seus conhecimentos, por meio da descoberta e da experimentação.

O presente estudo propõe a formação de uma comunidade matemática, para possibilitar que os alunos do 3.º ano se envolvam no seu processo de ensino-aprendizagem e desenvolvam e aprofundem os seus conhecimentos em conteúdos de Geometria e Medida.

Para investigar o problema objeto de estudo, é inevitável apelar e desenvolver à capacidade transversal da comunicação matemática dos alunos, para que, em comunidade matemática, se consiga incentivar a construção de um referencial de conceitos partilhados, bem como, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos.

Esta Investigação Empírica é um Estudo de Caso que assenta numa metodologia de natureza qualitativa. A recolha dos seus dados será efetuada

através do método categorial e do método descritivo, que, por sua vez, serão analisados por meio de uma abordagem estruturada.

A ação investigativa encontra-se organizada em quatro fases. Primeiramente, irá cumprir uma observação direta, para, então, proceder à fase da planificação de uma unidade didática. De seguida ocorrerá uma observação participante, orientada pela planificação delineada anteriormente, e, por fim, prosseguir-se-á para a fase de análise e interpretação dos dados recolhidos.

Devido às consequências sociais e institucionais inerentes à pandemia SARS-Cov-2, não foi possível desenvolver o estudo de caso e obter os resultados basilares.

Palavras chave: Comunidade Matemática; Referencial de conceitos partilhados; Validação de procedimentos; Comunicação Matemática; Geometria e Medida.

Abstract

The whole teaching practice is accompanied by a reflexi action on the process of characterizing the elements inherent to this activity, the planning of the objectives to be achieved and, finally, the implementation of the strategies used and their results.

This report presents the described practice, in a context related to two 5th year classes, from the 2sd Cycle of Basic Education, in the disciplinary áreas of Mathematics and Natural Science. It also contemplates the out line of an empirical investigation.

The acquisition of new scientific knowledge is, largely, provided by investigations carried out by scientific communities.

Students are members of a small community, which is part of the educational community, and like the scientific communities they aim to develop their skills, as well as expand their knowledge, through discovery and experimentation.

The present study proposes the formation of a mathematical community, to enable 3rd year students to be involved in their teaching-learning process and to develop and deepen their knowledge in Geometry and Measurement content.

In order to research the problem under study, it is necessary to appeal and develop the transversal ability of mathematical communication of students, so that, in the mathematical community, it is possible to promote the construction of a referential of shared concepts, as well as the development of mathematical procedures.

This Empirical Research is a Case Study based on a qualitative methodology. The collection of data will be carried out through the categorical

method and the descriptive method, which, in turn, will be analyzed through a structured approach.

The investigative action is organized in four phases. Firstly, it takes place a direct observation, then proceed to the phase of planning a didactic unit. Then the researcher makes a participant observation, guided by the previous planning, and, finally, proceeds to the analysis and interpretation phase of the collected data.

Due to the social and institutional consequences inherent to the SARS-Cov-2 pandemic, it was not possible to develop the case study and obtain basic results.

Keywords: Mathematical Community; Referential of shared concepts; Validation of procedures; Mathematical Communication; Geometry and Measurement.

ÍNDICE GERAL

Índice de figuras	11
Índice de tabelas.....	12
Lista de abreviaturas.....	14
1. INTRODUÇÃO	1
2. Descrição sintética da prática pedagógica no 2.º Ciclo do Ensino Básico	4
2.1. Caracterização das principais finalidades educativas da Instituição cooperante	5
2.2. Caracterização dos princípios orientadores da ação educativa dos orientadores cooperantes do 2.º CEB.....	5
2.3. Caracterização dos grupos turma	7
2.4. Problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção	10
3. Análise crítica da prática ocorrida no 2.º Ciclo do Ensino Básico	13
4. Apresentação do Estudo	20
4.1. Definição e apresentação do tema e problema objeto de estudo	21
4.2. Objetivos do estudo	22
4.3. Questões de investigação.....	23
5. Fundamentação teórica.....	24
5.1. Breve caracterização sobre Comunidade Matemática	25
5.1.1. Quais as funções dos seus intervenientes	25
5.1.2. A importância da comunicação entre os seus intervenientes	28
5.1.2.1. A pergunta como instrumento catalizador da comunicação.....	31
5.2. A seleção de tarefas	33
5.2.1. A implementação e gestão de tarefas de estrutura aberta.....	35
5.3. O ensino da Geometria e Medida no 1.º Ciclo do Ensino Básico	40
5.3.1. Materiais estruturados e não estruturados	41
5.3.2. Conceitos da Geometria e Medida do 3.º ano	42
6. Metodologia.....	45
6.1. Opções Metodológicas.....	45

6.2. Princípios metodológicos	48
6.3. Princípios éticos do processo de investigação	50
6.4. Plano de intervenção	50
7. Considerações finais.....	53
Referências bibliográficas	56
Anexos.....	61
Anexo A – Mapas de conceitos desenvolvidos	62
Anexo B – Tarefa ABRP	77
Anexo C – Simetrias em ambientes de manipulação gráfica.....	86
Anexo D – Atividade de aplicação.....	90
Anexo E – Grelha de avaliação das apresentações.....	92
Anexo F – Posters produzidos pelos alunos	94
Anexo G – Fichas de registo.....	96
Anexo H – Registos colocados no caderno diário	102
Anexo I – Grelhas de avaliação da comunicação dos alunos nas aulas de Matemática	104
Anexo J – Desafios quinzenais de metacognição	110
Anexo K – Fichas de avaliação formativa	112
Anexo L – Grelhas de avaliação da comunicação dos alunos nas aulas de Ciências Naturais	121
Anexo M – Fichas de avaliação sumativa	127
Anexo N – Autorização da recolha de dados	139
Anexo O – Síntese dos critérios de análise.....	140
Anexo P – Tarefa 1	141
Anexo Q – Recolha de dados da tarefa 1	146
Anexo R – Registo da tarefa 1	148
Anexo S – Tarefa 2.....	153
Anexo T – Recolha de dados da tarefa 2.....	160

Anexo U – Tarefa 3.....	163
Anexo V – Recolha de dados da tarefa 3.....	168
Anexo W – Tarefa 4.....	170
Anexo X – Recolha de dados da tarefa 4.....	174
Anexo Y – Tarefa 5.....	176
Anexo Z – Recolha de dados da tarefa 5.....	180
Anexo AA – Tarefa 6.....	182
Anexo AB – Recolha de dados da tarefa 6	190
Anexo AC – Tarefa 7	193
Anexo AD – Recolha de dados da tarefa 7	198
Anexo AE – Tarefa 8.....	200
Anexo AF – Recolha de dados da tarefa 8.....	206
Anexo AG – Registo da tarefa 8	209
Anexo AH – Tarefa 9	210
Anexo AI – Recolha de dados da tarefa 9.....	213

Índice de figuras

Figura 1 – Três fases cíclicas da discussão na sala de aula.....27

Figura 2 – Diagrama dos três modos de representação.....30

Índice de tabelas

Tabela 1 – Categorização dos quatro tipos de questões a utilizar na sala de aula.....	31
Tabela 2 – Categorização dos quatro tipos de tarefas a utilizar na sala de aula.....	34
Tabela 3 – Tabela auxiliar à prática da monitorização.....	37
Tabela 4 – Síntese cronológica das propostas de implementação de tarefas matemáticas.....	39
Tabela 5 – Grandezas e unidades do Sistema Internacional.....	43
Tabela 6 – Múltiplos e submúltiplos das unidades do Sistema Internacional.....	44
Tabela 7 – Cronologia para a implementação das tarefas relativas ao estudo.....	48
Tabela 8 – Sequencia de tarefas a implementar e seus instrumentos.....	51
Tabela 9 – Síntese dos critérios de análise.....	140
Tabela 10 – Planificação da tarefa 1.....	141
Tabela 11 – Critérios de análise da tarefa 1.....	146
Tabela 12 – Planificação da tarefa 2.....	153
Tabela 13 – Critérios de análise da tarefa 2.....	160
Tabela 14 – Planificação da tarefa 3.....	163
Tabela 15 – Critérios de análise da tarefa 3.....	168
Tabela 16 – Planificação da tarefa 4.....	170
Tabela 17 – Critérios de análise da tarefa 4.....	174
Tabela 18 – Planificação da tarefa 5.....	176
Tabela 19 – Critérios de análise da tarefa 5.....	180
Tabela 20 – Planificação da tarefa 6.....	182
Tabela 21 – Critérios de análise da tarefa 6.....	190

Tabela 22 – Planificação da tarefa 7.....	193
Tabela 23 – Critérios de análise da tarefa 7.....	198
Tabela 24 – Planificação da tarefa 8.....	200
Tabela 25 – Critérios de análise da tarefa 8.....	206
Tabela 26 – Planificação da tarefa 9.....	210
Tabela 27 – Critérios de análise da tarefa 9.....	213

Lista de abreviaturas

ABRP – Aprendizagens Baseadas na Resolução de Problemas

CEB – Ciclo do Ensino Básico

OG – Objetivos Gerais

PALOP – Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa

PES – Prática de Ensino Supervisionada

PI – Projeto de Intervenção

TEIP – Territórios Educativos de Intervenção Prioritária

1. INTRODUÇÃO

| " " | | " " 1

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada II, inserida no plano de estudos do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação de Lisboa.

Este documento expõe uma prática de ensino supervisionada, decorrida no 2.º Ciclo do Ensino Básico de uma instituição de ensino pública, com uma duração de sete semanas, precedidas por duas semanas de observação participante. Devido às consequências sociais e institucionais inerentes à pandemia SARS-Cov-2, não foi possível realizar uma prática de ensino supervisionada no contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico, nem desenvolver um estudo empírico, embora se apresente a delineação de um Estudo de Caso.

A organização deste relatório comporta, essencialmente, duas partes.

Na primeira procede-se a uma descrição sintética, bem como, a uma análise crítica à prática de ensino supervisionada, realizada no 2.º Ciclo do Ensino Básico, onde se inclui uma caracterização das finalidades, bem como, dos princípios orientadores da ação educativa institucional. Posteriormente, identifica-se a problemática do projeto de intervenção, formulada a partir dos dados recolhidos durante o período de observação participante, e os seus objetivos gerais.

Da caracterização da turma, e a identificação das potencialidades e fragilidades dos alunos que a constituíam, resultou a seguinte problemática: “Quais as ações que o docente deve implementar, de modo a proporcionar aos alunos a aquisição de estratégias que possibilitam uma melhor gestão dos seus comportamentos, bem como, das suas aprendizagens?”. Desta, resultaram quatro objetivos gerais, que orientaram as ações e estratégias implementadas durante o período que decorreu a prática de ensino supervisionada.

Na segunda parte do relatório, consta a delineação de um Estudo de Caso, que ambicionaria compreender de que forma a criação de uma comunidade matemática possibilitaria que alunos do 3.º ano se envolvessem no seu processo de ensino-aprendizagem, em Matemática, e desenvolvessem e aprofundassem os seus conhecimentos em conteúdos de Geometria e Medida.

Para tal, as principais intenções da investigação proposta consistem no: i) promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática; e ii) promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.

Para alcançar os objetivos da investigação, recorre-se à elaboração de duas questões de investigação: 1.º) de que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?; e 2.º) de que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?

A opção metodológica adotada, para atingir os objetivos gerais propostos, foi a realização de um estudo de caso, através de uma investigação de natureza qualitativa. Estes dados qualitativos seriam recolhidos através dos métodos categorial e descritivo, para que fosse possível proceder-se à sua análise, por meio de uma abordagem estruturada.

Deste modo, a segunda parte deste relatório comporta uma subdivisão que consiste na definição do tema, dos objetivos e das questões da investigação, no enquadramento teórico, na caracterização metodológica que adotar-se-ia, caso o estudo fosse realizado, e nas considerações finais, onde se expõe a importância do problema objeto de estudo para o processo de ensino-aprendizagem.

Este relatório, também, se faz acompanhar das referências bibliográficas utilizadas como quadro de orientação durante a elaboração deste estudo, assim como dos anexos que o incorporam.

2. Descrição sintética da prática pedagógica no 2.º Ciclo do Ensino Básico

2.1. Caracterização das principais finalidades educativas da Instituição cooperante

A prática no contexto do 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) realizou-se numa escola do ensino público, localizada no concelho da Amadora, que dá primazia a um ensino inclusivo e intercultural.

O Projeto Educativo do Agrupamento (2018) e, conseqüentemente, desta instituição, revela uma missão assente no desenvolvimento holístico dos seus alunos. Para tal, a escola procura proporcionar as condições físicas e humanas necessárias ao desenvolvimento de competências transversais, mas, também, à transmissão de conhecimentos e de vivências, que visam a integração dos seus estudantes numa sociedade em constante mudança, através da promoção de um sentimento de pertença, que em contato com princípios e valores, nomeadamente o desenvolvimento pessoal e social, auxiliam-nos na construção do seu projeto de vida.

Os objetivos gerais traçados para o triénio 2018 - 2021 do Projeto Educativo baseiam-se: na promoção do sucesso educativo dos alunos; numa valorização da contribuição da comunidade educativa, para a manutenção de uma escola inclusiva; e numa educação que fomente a prática de uma cidadania ativa. Neste sentido, foram definidos objetivos específicos que consistem: na diminuição do insucesso escolar, por meio da articulação vertical dos conteúdos de aprendizagem do ensino básico; na implementação de projetos que promovam a articulação transversal das áreas curriculares; na formação do pessoal docente e não docente; na operacionalização de uma equipa multidisciplinar destinada à prevenção do abandono, indisciplina e absentismo escolar; no melhoramento das condições de trabalho para toda a comunidade escolar; e no estímulo à participação dos encarregados de educação na vida escolar dos seus educandos.

2.2. Caracterização dos princípios orientadores da ação educativa dos orientadores cooperantes do 2.º CEB

A Prática Educativa Supervisionada (PES) decorreu em duas turmas do 5.º ano. Tanto a professora cooperante da área disciplinar da Matemática, como a da área

disciplinar das Ciências Naturais, seguiam a planificação anual definida pelo Agrupamento de Escolas. No entanto, excecionalmente, a professora de Matemática alterou a calendarização entre os conteúdos de aprendizagem dos números racionais, do tema dos Números e Operações, para as figuras geométricas, do tema da Geometria e Medida, devido à importância e ao grau de complexidade que o primeiro tema possui na vida académica dos alunos.

Ainda, ao que compete à área disciplinar da Matemática, a professora cooperante, também, exercia a função de Diretora de Turma numa das turmas em que decorreu o estágio, o que lhe possibilitava um contato mais próximo com estes alunos, visto necessitar de acompanhar o desempenho e comportamento, em todas as áreas disciplinares, e possuir uma relação mais próxima com os Encarregados de Educação. Contudo, verificou-se uma relação de proximidade e respeito mútuo entre a docente e os alunos de ambas as turmas.

A professora cooperante, também, partilhou que a sua ação pedagógica era definida junto dos alunos durante o primeiro período de aulas, pois considerava que era determinante incentivar a autorregulação dos comportamentos a ter na sala de aula, bem como a importância do trabalho/estudo autónomo. Para tal, definiu as regras de conduta e demonstrou quais eram os procedimentos a adotar durante as aulas, e incentivou-os a reverem e praticarem o que era realizado durante estas. Também, demonstrou uma grande preocupação com a ausência de materiais necessários para os alunos poderem acompanhar as aulas, possuindo um conjunto de materiais para facultar a quem não se fazia acompanhar dos mesmos, focando-se, deste modo, na qualidade das aprendizagens dos alunos, assim como na concretização das finalidades educativas do Projeto Educativo do Agrupamento (2018).

O processo de ensino-aprendizagem sucedeu-se por meio de aulas expositivas, onde se verificou uma comunicação contributiva. Para se exprimir matematicamente, a professora cooperante recorreu às representações ativa, icónica e simbólica, através de materiais manipuláveis, registos no quadro e projeções de esquemas, e orientou o registo dos conteúdos e definições nos cadernos diários dos alunos. Durante todas as aulas, as suas ações contemplaram o constante envolvimento dos alunos, diminuindo, por conseguinte, a possibilidade de algum aluno se abstrair do trabalho que estava a ser realizado no local da aula.

Na regulação dos processos de aprendizagem, a docente selecionou os exercícios que o manual oferecia, para os alunos praticarem, e elaborou fichas de avaliação formativa.

A avaliação dos alunos cumpriu-se mediante fichas de avaliação sumativa, por questões aula e pelo registo das iniciativas de estudo autónomo, bem como pelo nível da participação dos alunos nas aulas. Salienta-se que a matriz e a ponderação das classificações das questões da ficha de avaliação sumativa foram elaboradas de forma muito minuciosa, onde as questões propostas aos alunos correspondiam aos conteúdos lecionados e a tarefas semelhantes às que foram realizadas durante as aulas.

No que concerne à área disciplinar das Ciências Naturais, constatou-se que existia uma relação amigável e próxima entre a professora cooperante e os alunos de ambas as turmas. O processo de ensino-aprendizagem foi realizado, similarmente, através de aulas expositivas, onde ocorreu uma comunicação contributiva. A professora transmitiu os conteúdos do manual e os alunos expuseram as suas dúvidas, curiosidades e vivências. Para contornar a ausência do manual escolar, por parte de alguns alunos, este foi projetado no quadro, para que todos pudessem acompanhar a aula, redigir os conceitos e definições importantes no caderno diário e realizar as tarefas propostas.

Na regulação dos processos de aprendizagem, a docente recorreu aos exercícios de avaliação formativa e às sínteses sobre os conteúdos lecionados que o manual dispunha.

A avaliação dos alunos foi realizada por meio de fichas de avaliação sumativa. Salienta-se que, tal como constatado na área disciplinar da Matemática, as ponderações da classificação das questões da ficha de avaliação sumativa, foram elaboradas de modo muito minucioso.

2.3. Caracterização dos grupos turma

Devido à concretização de um estudo empírico no 2.º CEB, bem como a pedido de uma professora cooperante, cada elemento do par pedagógico, no decorrer de toda a intervenção, permaneceu a lecionar na mesma turma. A turma do 5.º ano em que leccionei, inicialmente, era constituída por vinte e dois alunos, dos quais doze eram do

género masculino e dez do género feminino. Entretanto, no início do primeiro período, um aluno foi transferido para outra escola, diminuindo o número de alunos do género masculino para onze elementos. Os registos escolares mostraram que dois alunos desta turma possuíam uma retenção, onde uma ocorreu no 2.º ano do 1.º CEB e outra no 5.º ano do 2.º CEB. As idades destes vinte e dois estudantes estavam compreendidas entre os nove e os quinze anos, sendo que um aluno possuía 9 anos, dezasseis alunos possuíam 10 anos, três alunos tinham 11 anos, um aluno possuía 13 anos e um aluno tinha 15 anos. Deste modo, a média de idades situava-se nos 10 anos. Os registos da Diretora de Turma mostraram que nenhum destes estudantes apresentava problemas de saúde que necessitassem de cuidados ou de medicação regular, e que três alunos eram acompanhados pelo Ensino Especial.

No que concerne à turma do 5.º ano onde decorreu a intervenção do meu par pedagógico, era composta por vinte e dois alunos, dos quais dez eram do género masculino e doze pertenciam ao género feminino. Os registos escolares revelaram que dois alunos possuíam, cada um, duas retenções no 5.º ano do 2.º CEB e que um outro aluno possuía duas retenções no 1.º CEB. As idades dos vinte e dois estudantes estavam compreendidas entre os 10 e os 16 anos, sendo que doze alunos possuíam 10 anos, cinco alunos possuíam 11 anos, um aluno tinha 12 anos, dois alunos possuíam 13 anos e dois alunos tinham 16 anos. Assim, a média de idades da turma situava-se nos 11 anos. Os registos escolares revelavam que dois alunos eram apoiados pelo Ensino Especial.

Segundo o Projeto Educativo do Agrupamento (2018), a freguesia onde esta escola se insere é, maioritariamente, constituída por habitantes de origem portuguesa e por imigrantes oriundos dos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), bem como imigrantes provenientes do Brasil. A turma em que lecionei espelhou essa realidade, onde dos vinte e dois encarregados de educação, com idades compreendidas entre os 27 e os 53 anos, dezoito eram de nacionalidade portuguesa, quatro de nacionalidade cabo verdiana e dois de nacionalidade brasileira. Os registos escolares, também, revelaram que os seus educandos possuíam a mesma nacionalidade. No que respeita à turma do meu par pedagógico, não foi possível precisar as nacionalidades, embora a observação participante, em sala de aula, mostrasse uma realidade semelhante à descrição anterior.

Um número significativo das famílias de ambas as turmas viviam em bairros sociais. Inclusive, esta escola encontrava-se abrangida pelo programa Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP), revelando uma população com carências económicas e baixas qualificações académicas. Os registos escolares, da turma em que assumi funções, mostraram que treze encarregados de educação trabalhavam por conta de outrem, oito possuem uma situação de empregabilidade desconhecida e um encontra-se desempregado. Relativamente ao seu nível de escolarização, os registos referiam que seis encarregados de educação possuíam o ensino secundário completo, quatro completaram o 3.º CEB, dois tinham o 2.º CEB, novamente, outros dois possuíam o 1.º CEB e, por fim, desconhece-se a formação académica dos restantes oito encarregados de educação. Quanto à Ação Social Escolar, existiam oito alunos com escalão A, seis com escalão B e um aluno com escalão C, perfazendo um total de 15 alunos. Salienta-se, ainda, que os dados da diretora de turma mostraram que três alunos usufruíam de um computador em casa, dos quais apenas um possuía uma ligação à internet.

No que concerne à outra turma, os registos escolares revelavam que vinte encarregados de educação se encontravam empregados por conta própria, ou por conta de outrem, um se encontrava numa situação de desemprego e um estava reformado. Os registos, também, indicavam que um encarregado de educação possuía uma licenciatura, cinco encarregados de educação possuíam o ensino secundário, cinco completaram o 3.º CEB, quatro frequentaram o 1.º CEB, no entanto, um não o concluiu e, por último, desconhece-se a formação académica dos restantes sete encarregados de educação. Quanto à Ação Social Escolar, constatou-se nove alunos com escalão A, três com escalão B e um aluno com escalão C, totalizando 13 alunos.

Através do diálogo com as professoras cooperante, bem como da observação participante, verificou-se que as aprendizagens identificadas são idênticas nas duas turmas.

No tema da Geometria e Medida, da área disciplinar da Matemática, os alunos dominavam os conceitos de reta, semirreta e segmento de reta, embora não os utilizassem durante as suas intervenções orais. Também eram capazes de classificar diferentes tipos de ângulos e de identificar algumas relações entre estes. O manuseio

de material de desenho, como o compasso e o transferidor, encontrava-se numa fase inicial e, como tal, os alunos revelavam dificuldades em usá-los.

Na área disciplinar das Ciências Naturais, ao longo do período de observação, os alunos concluíram o organizador “A água, o ar, as rochas e o solo”, abordando as propriedades e os constituintes do ar, onde identificaram a composição e as funções da atmosfera terrestre, mas, também, abordaram o impacto das atividades humanas na qualidade do ar, na qual identificaram as causas da poluição atmosférica.

As observações participantes, também, revelaram que os alunos, em ambas as áreas disciplinares, possuíam dificuldades na autorregulação do seu comportamento, ao longo das aulas, e não demonstravam uma gestão adequada do seu tempo de estudo autónomo, dado possuírem imensa dificuldade em articular os conteúdos já lecionados. De salientar, ainda, que na área disciplinar das Ciências Naturais, os alunos mostravam-se incapazes de identificar, localizar e selecionar informações em textos narrativos.

2.4. Problematização dos dados recolhidos e identificação da problemática de intervenção

A partir da caracterização das turmas, realizada durante o período de observação, foi possível planificar uma unidade didática, para cada área disciplinar, que proporcionasse aprendizagens significativas, que contemplasse uma diferenciação pedagógica e, atendendo às dificuldades identificadas, que fornecesse uma resposta à seguinte problemática: Quais as ações que o docente deve implementar, de modo a proporcionar aos alunos a aquisição de estratégias que possibilitam uma melhor gestão dos seus comportamentos, bem como, das suas aprendizagens?

Atendendo à problemática definida, foram formulados quatro Objetivos Gerais (OG), ou intenções principais, a alcançar: (i) consciencializar os alunos para a autorregulação dos seus comportamentos; (ii) envolver os alunos na gestão das suas aprendizagens; (iii) promover um ensino auxiliado por diversos recursos; e (iv) desenvolver as capacidades reflexivas dos alunos. Os dois primeiros OG incidiram sobre as duas áreas disciplinares, o terceiro referiu-se à área disciplinar da Matemática e, por fim, o quarto contemplou a área disciplinar das Ciências Naturais. Para que fosse possível a “conceção global de uma ação organizada com vista à sua eficácia” (Roldão

e Almeida, 2018, p. 25), definiu-se uma estratégia para cada OG. No que importa ao primeiro, por meio do reforço positivo, valorizou-se e reconheceu-se, em grande grupo, os valores, as atitudes e as participações que permitiam o bom funcionamento das aulas. No que concerne à segunda intenção principal, incentivou-se os alunos a articular os conhecimentos já adquiridos, mediante desafios de metacognição, para a área disciplinar da Matemática, e de atividades de investigação, para a área disciplinar das Ciências Naturais. No terceiro OG, referente ao tema da Geometria e Medida, utilizou-se materiais manipuláveis, assim como ambientes de geometria dinâmica, para continuar a dar primazia à qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Por último, no quarto OG, incentivou-se a criação de mapas de conceitos e implementou-se tarefas de investigação, procurando, deste forma, estimular e desenvolver as capacidades de identificação, localização e seleção de informação dos alunos.

Para implementar a estratégia de criar mapas de conceitos, recorreu-se aos textos narrativos do manual escolar adotado, onde os alunos realizaram, primeiramente, uma leitura individual e, posteriormente, uma leitura em grande grupo. Após esclarecidas as dúvidas, os alunos, ainda, em grande grupo, analisaram frase a frase, com o propósito de selecionarem as informações importantes, de modo a argumentarem as suas escolhas, através de conhecimentos prévios, partilha de vivências, entre outros. Subsequentemente, construíram-se os mapas de conceitos com a informação validada pelo grande grupo (anexo A). Relativamente às tarefas de investigação, recorreu-se às atividades de Aprendizagens Baseadas na Resolução de Problemas (ABRP), visto estas fornecerem uma panóplia de fontes que orientam a investigação dos alunos e, conseqüentemente, requerem o desenvolvimento das suas capacidades de identificação, localização e seleção de informação (anexo B). Destacam-se, ainda, atividades de análise de elementos multimédia, bem como, de análise de figuras com recurso a ambientes de manipulação gráfica (anexo C), e a atividade de aplicação de conhecimentos (anexo D). Para regular a execução das atividades ABRP, foram disponibilizadas aulas dedicadas a esta e elaborados horários de apoio presencial na biblioteca da escola. Os indicadores que permitiram avaliar as tarefas, tiveram como foco a qualidade da informação, da comunicação e da exposição do conhecimento selecionado e apresentado (anexo E).

Verificados os recursos disponíveis na instituição, planificaram-se tarefas que incluíram a representação ativa e icónica, recorrendo à utilização de materiais

estruturados, não estruturados e ambientes de geometria dinâmica. Todas as tarefas foram acompanhadas por uma ficha de registo (anexo G) ou por registos realizados no caderno diário (anexo H). A avaliação das tarefas teve como indicadores o envolvimento dos alunos e a qualidade da articulação e coerência da sua comunicação matemática (anexo I).

Para possibilitar aos alunos momentos que lhes permitissem gerir as aprendizagens, para a área disciplinar das Ciências Naturais, efetivaram-se atividades ABRP (anexo B) e, na área disciplinar da Matemática, proporcionaram-se desafios quinzenais de metacognição, com mais do que uma solução correta para, também, potenciar a comunicação matemática entre os estudantes (anexo J).

Os processos de regulação das aprendizagens dos alunos consistiram no preenchimento de tabelas diárias e na realização de fichas e avaliação formativa (anexo K). Através das tabelas, era possível avaliar o discurso dos alunos, tanto na área disciplinar das Ciências Naturais (anexo L), como na área disciplinar da Matemática (anexo I), bem como nos debates relativos aos desafios quinzenais, uma vez que a comunicação articulada e coerente constitui um indicador que revela a aquisição e domínio de conceitos.

No que diz respeito aos processos de avaliação das aprendizagens, embora todo o trabalho diário praticado pelos alunos tenha sido considerado, a ficha de avaliação sumativa revelou-se, em ambas as áreas disciplinares, como o elemento de avaliação determinante para a sua classificação (anexo M). No que concerne à avaliação dos OG, os indicadores mencionados para a avaliação formativa e sumativa, a observação direta, por meio das tabelas de registo (anexos F, I e K) e o *feedback* das professoras cooperantes, permitiram verificar a evolução dos alunos.

3. Análise crítica da prática ocorrida no 2.º Ciclo do Ensino Básico

| " | | " |

A formação contínua é um processo inerente à profissão docente (Muraro, 2017), onde o hábito de refletir sobre a prática pedagógica afigura-se como uma das atividades essenciais para esse processo de formação, pois o professor ao “tornar-se um prático reflexivo [mediante da] análise das suas próprias práticas e dos seus resultados” (Maroy, 2009, p. 67), bem como das práticas e resultados dos seus colegas, pode potenciar uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem da comunidade escolar. Embora a prática educativa, anteriormente descrita, tenha ocorrido num contexto supervisionado, esta não dispensa este processo de reflexão e análise crítica.

Ao elaborar o Projeto de Intervenção (PI), foi possível identificar dificuldades ao nível dos comportamentos, ao nível da identificação, da localização e da seleção de informação, mas, também, ao nível dos métodos e dos hábitos de estudo autónomo dos alunos. Inclusive, é possível estabelecer uma correlação entre as três fragilidades enumeradas, que comprometem o desenvolvimento das capacidades dos alunos e, conseqüentemente, o aproveitamento académico.

Com as estratégias implementadas, asseguradas através de uma relação pedagógica próxima, que primou pelo respeito mútuo e valorização das interações entre todos os elementos da turma, e pelas atividades planificadas na unidade didática, era esperado que os alunos desenvolvessem, e continuassem a desenvolver: i) atitudes e valores que lhes permitissem adequar o seu comportamento a um local, por meio da observação e apropriação de bons exemplos, tal como, do apreço pela manutenção de um ambiente propício à descoberta e ao trabalho produtivo; ii) as suas capacidades de concentração, interpretação e síntese, para conseguirem identificar, localizar e selecionar informações em diversas fontes documentais, mediante a realização de tarefas; e iii) métodos e hábitos de estudo autónomo, por meio da concretização de desafios que fossem suficientemente atrativos e estimulantes, mas que proporcionassem a necessidade de partilhar e comparar os seus procedimentos e resultados com os colegas, no momento da correção, praticado na sala de aula, mas, sobretudo, em momentos exteriores a esta, entre pares.

Segundo Morgado (2004), para que seja possível definir o método de ensino-aprendizagem a adotar, é necessário observar as características da turma, especialmente, quando se pretende que os alunos estejam envolvidos nesse mesmo processo. Uma das potencialidades identificadas, consistiu na vontade que os alunos

apresentavam em comunicar em grande grupo. Deste modo, recorreu-se a uma comunicação que conjugasse as representações ativa, icónica e simbólica (Bruner, 1998), e que promovesse a discussão de tarefas em comunidade. A escolha recaiu numa comunicação reflexiva, visto esta, segundo Guerreiro (2011) e Menezes (2004), exigir a reflexão sobre os comentários e ideias partilhadas pelos alunos, e, conseqüentemente, potenciar a descoberta dos conteúdos previstos. Outro motivo para privilegiar este tipo de comunicação, centrou-se na necessidade de se cumprir uma gestão minuciosa do tempo útil das aulas, sem comprometer o envolvimento dos alunos no seu processo de ensino-aprendizagem.

Para que fosse possível proporcionar as referidas descobertas, a escolha e planificação do tipo de tarefas a implementar foi determinante, nas duas áreas disciplinares, uma vez que, na Matemática, se recorreu a tarefas de exploração, auxiliadas por materiais manipuláveis e nas Ciências Naturais, a tarefas de resolução de problemas, através das ABRP. Contudo, os exercícios, também, se constituíram como tarefas que se priorizaram nas planificações, dado que é imprescindível averiguar as aprendizagens efetuadas pelos alunos, dentro do tempo útil da aula (Ponte, 2005).

Devido aos diversos ritmos de trabalho revelados pelos alunos, quando era necessário constituir grupos de trabalho, escolhiam-se os elementos, de modo a beneficiar o desenvolvimento das capacidades de todos os alunos. Para tal, teve-se em atenção o nível da capacidade de comunicação, bem como os conhecimentos demonstrados por cada aluno. Relativamente ao trabalho individual, elaboraram-se materiais e adequaram-se os recursos disponíveis às necessidades dos estudantes. Esta diferenciação pedagógica procurou satisfazer as especificidades de cada aluno, porém, revelou-se muito desafiante e mostrou-se como um elemento do processo de ensino-aprendizagem a necessitar de mais formação. No âmbito da inclusão praticada na instituição, refletiu-se, ainda, que esta por si só, não representa um fator diferenciador que proporcione ou capacite estes alunos a desenvolverem, convenientemente, as suas capacidades. No decurso desta PES, verificou-se, em ambas as turmas, a necessidade de se acompanhar, individualmente, alguns alunos. Todavia, o tempo de aula e os recursos disponíveis não permitiram esse acompanhamento. Para contornar estas dificuldades, o elemento do par pedagógico, que se encontrava em observação participante cooperou, ativamente, ao providenciar um maior acompanhamento a estes alunos.

Após as professoras cooperantes definirem o tema e os conteúdos de aprendizagem a abordar durante a PES, e por não existirem espaços multidisciplinares disponíveis, os processos de organização curricular cingiram-se à planificação de uma unidade didática, como, anteriormente, mencionado. Esta planificação foi fundamental para definir as decisões sobre a metodologia e prioridades de ambas as áreas disciplinares (Alarcão, 1998), devido à elaboração de: i) uma análise concetual aos conteúdos associados às temáticas, onde se reuniu os conceitos importantes (Estrada, 2008); ii) uma análise didática, onde se constatou o potencial didático de cada tema (ibidem), mediante a consulta dos documentos oficiais, bem como a observação das especificidades dos alunos de cada turma; e iii) uma proposta didática atrativa e enriquecedora para os alunos, com o auxílio dos elementos recolhidos nas análises realizadas (ibidem) para elaborar ou selecionar tarefas e, conseqüentemente, planificar as aulas.

Por consequência de greves e de outras atividades escolares não antecipadas, mas, também, a uma idealização irrealista relativa aos ritmos de trabalhos dos alunos, visto que duas semanas de observação participante se tornaram insuficientes para caracterizar, corretamente, este aspeto, foi indispensável proceder-se a algumas reformulações da proposta didática, devido à gestão dos tempos letivos. Outro fator que foi alvo de uma reflexão na fase final da PES, correspondeu à gestão da carga horária semanal e ao modelo de ensino-aprendizagem a adotar. A extensão dos conteúdos de aprendizagem, que as Aprendizagens Essenciais da Direção Geral da Educação (2018) apresentam, não aparenta proporcionar um ensino que possa adotar, exclusivamente, um modelo que recaia sobre o processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, foi necessário praticar um modelo que incidisse um pouco mais sobre o processo de aprendizagem, nomeadamente, através de uma comunicação unidirecional (Guerreiro, 2011; Menezes, 2004), de forma a que seja possível cumprir os objetivos do currículo nacional, atempadamente.

A gestão dos recursos disponíveis foi outro fator que influenciou os processos de organização curricular, uma vez que é vital a instituição possuir os recursos pretendidos, tais como, materiais estruturados e recursos multimédia. Aquando da sua disponibilidade, é preciso verificar o seu estado de utilização.

A análise didática permitiu desenvolver uma gestão dos conteúdos de aprendizagem, assim como das suas prioridades, de forma a ser possível progredir no currículo, naquele contexto (Alarcão, 1998). As indicações das professoras cooperantes consistiram no cumprimento do currículo, de modo a lecionar os principais conteúdos de aprendizagem, sem designar uma ordem específica. Por conseguinte, na área disciplinar das Ciências Naturais adotou-se a sequência proposta pelo manual escolar, visto os alunos estarem habituados a segui-lo, e na área disciplinar da Matemática desenvolveram-se os conteúdos de aprendizagem, atendendo a uma ordem de complexidade crescente. Teve-se, em ambas as áreas disciplinares, o cuidado em estabelecer uma articulação entre os novos conteúdos, com as aprendizagens adquiridas e com as vivências dos alunos.

O acompanhamento das aprendizagens realizadas pelos alunos foi efetuado com o auxílio de grelhas de preenchimento diário, que permitiram o registo do modo como o aluno organizava e expunha os seus conhecimentos, durante as aulas, e através da realização de fichas de avaliação formativa, com diferenciação pedagógica. Quanto ao processo de avaliação das aprendizagens, elemento “integrante do desenvolvimento do currículo” (Roldão & Almeida, 2018, p. 25), a escola priorizou a concretização de uma ficha de avaliação sumativa, embora a elaboração e apresentação dos trabalhos de grupo e dos trabalhos de casa, também se constituíam um momento de avaliação que contribuiu para atribuir uma classificação às aprendizagens realizadas pelos alunos.

Os processos que possibilitaram regular e avaliar os comportamentos sociais dos alunos, constituíram-se como uma das maiores aprendizagens desta PES. Constatou-se que as planificações das aulas necessitavam de detalhar todas as ações que o docente pretendia observar nos alunos e que, similarmente, os materiais elaborados também deveriam auxiliar o docente a manter os níveis de atenção do grande grupo. Nomeadamente, um momento expositivo que não fosse acompanhado por um registo, poderia proporcionar uma conversa paralela, ou uma desconexão do seguimento da aula. Neste sentido, procurou-se ter estes cuidados nas planificações e nos materiais elaborados, porém, em virtude da falta de experiência, estas intenções não se verificaram de forma integral no decorrer da PES. Outro processo de regulação, assentou no controlo dos atrasos e das saídas inesperadas da sala de aula, como as idas à casa de banho. Ao realçar que o tempo de aula é importante para se trabalhar em conjunto, justificou-se o apelo para os alunos corrigirem este tipo de

comportamentos. O registo das faltas de material, de presença e das participações disciplinares, foram processos efetuados pelo professor que, complementados com os registos na caderneta escolar, revelaram-se essenciais para regular e avaliar os comportamentos sociais dos alunos. Também a participação nas tarefas, bem como o respeito e reflexão sobre as partilhas dos colegas, foram outros processos de regulação dos comportamentos sociais, que podiam ser acompanhadas por um registo na caderneta escolar, funcionando, deste modo, como um reforço positivo. Ao longo da intervenção, procedeu-se ao registo das presenças dos alunos e dos seus materiais. Solicitou-se, ainda, às professoras cooperantes que realizassem registos na caderneta escolar a informar os Encarregados de Educação sobre os comportamentos e iniciativas didáticas concretizadas na sala de aula pelos seus educandos.

Através da análise do envolvimento dos alunos, durante a realização das tarefas propostas, dos documentos por eles produzidos e dos resultados obtidos nos elementos da avaliação sumativa, foi realizada uma apreciação das estratégias implementadas para responder à problemática identificada.

Relativamente à área disciplinar das Ciências Naturais, foi verificado que, nas duas turmas, a estratégia da realização de mapas de conceito, na sala de aula, proporcionou os momentos pretendidos de interpretação e de síntese de conteúdos, onde os alunos recorreram a exemplos das suas vivências para demonstrar a compreensão e domínio dos conteúdos abordados. Relativamente às atividades ABRP, os alunos realizaram produtos finais que corresponderam à síntese pretendida dos conteúdos, embora, se tenha constatado que o modo como realizaram as apresentações dos trabalhos necessitava de mais prática, para que conseguissem continuar a desenvolver a sua capacidade de comunicar as aprendizagens efetuadas. Saliencia-se, que a turma onde o meu par pedagógico lecionou, obteve, na ficha de avaliação sumativa, um bom desempenho nestes conteúdos, enquanto a turma em que lecionei, não apresentou o domínio desejável no conteúdo abordado na primeira atividade ABRP.

Para promover hábitos de estudo autónomo, os desafios quinzenais de metacognição mostraram-se um incentivo que necessitava de ser realizado com mais frequência, nomeadamente, desafios semanais, para proporcionar aos alunos um maior número de estímulos, esperando uma maior adesão. Constatou-se, ainda, que no

debate dedicado à análise das respostas obtidas, grande parte da turma pedia para participar. Foi esclarecido que todos podiam participar nesses momentos, desde que entregassem os desafios até a data estabelecida. Também as atividades ABRP permitiram promover hábitos de estudo autónomo, na área das Ciências Naturais, visto que foi necessário os alunos dedicarem algum tempo extracurricular, para elaborarem os produtos finais que iriam apresentar. Como já mencionado, os resultados foram satisfatórios, em ambas as turmas.

A estratégia de promover a assimilação de comportamentos adequados, por meio do reforço positivo, demonstrou-se, na área das Ciências Naturais, uma mais valia para proporcionar aulas que permitissem a envolvimento dos alunos. Devido à boa relação que os alunos possuíam com a professora cooperante da área disciplinar da Matemática, não se verificou uma alteração no seu comportamento.

Por fim, a estratégia de recorrer aos materiais estruturados e não estruturados, revelou-se, através da envolvimento demonstrada pelos alunos e pelos momentos de avaliação formativa e sumativa, uma estratégia que lhes permitiu participarem ativamente no seu processo de ensino-aprendizagem, adquirido, em ambas as turmas, os conteúdos de aprendizagem desejados.

Conclui-se, portanto, que a realização desta prática de ensino supervisionada foi muito enriquecedora, por ter: suscitado momentos de reflexão sobre as estratégias utilizadas, de forma a colmatar as fragilidades detetadas, por meio das potencialidades identificadas; demonstrado a importância da elaboração de planificações e de materiais de apoio que assegurem a envolvimento dos alunos; e, finalmente, por ter revelado novos desafios inerentes ao desenvolvimento das capacidades e à aquisição dos conteúdos de aprendizagem, por parte de alunos que revelaram a necessidade de um acompanhamento mais próximo, bem como a elaboração de recursos que permitissem uma diferenciação pedagógica eficiente.

4. Apresentação do Estudo

| | ' ' | | ' '

4.1. Definição e apresentação do tema e problema objeto de estudo

É um facto que as comunidades científicas efetuam descobertas que contribuem para o avanço da ciência. Para alcançar este novo conhecimento, foi necessário ter, como ponto de partida, um referencial de conceitos partilhados pelos membros dessa comunidade. Considere-se, também, que sempre que a comunidade conquista novo conhecimento, está a ampliar o seu referencial de conceitos partilhados.

O professor possui ao seu dispor dois processos que o auxiliam a sua ação didática, o ensino e a aprendizagem, sendo que o processo de ensino orienta o processo de aprendizagem, ou seja, os alunos constroem o seu referencial de conceitos, aprendendo mediante a estratégia de ensino do professor. No entanto, se essa estratégia incluir os alunos no processo de ensino, o professor está a contribuir para um processo de aprendizagem que potencia a atribuição de sentido sobre as aprendizagens realizadas. Esta atribuição de sentido pode ocorrer por meio das capacidades de pensamento crítico, de comunicação e de resolução de problemas dos alunos. Isto significa que à semelhança da comunidade científica e através do processo de ensino-aprendizagem, a turma pode estabelecer e ampliar o seu referencial de conceitos partilhados.

A aprendizagem significativa da Matemática, ou seja, com prazer e eficácia, requer: i) “situações de aprendizagem que ajudem o aluno a compreender o conceito matemático” (Caldeira, 2009, p. 9); ii) o estabelecimento de uma conexão entre os conceitos adquiridos e situações úteis do mundo real; iii) e a execução de tarefas diversificadas (Ponte, 2003; Caldeira, 2009). As “orientações curriculares para o ensino da matemática [tanto] apresentam metas desafiantes para a aprendizagem dos alunos [como] desafios significativos às práticas de sala de aula dos professores” (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014, p. 218). Deste modo, a motivação e pretensão deste estudo prender-se-ia na formação de uma comunidade matemática que possibilitasse que todos os alunos se envolvessem ativamente no processo de ensino-aprendizagem, explorando o tema da Geometria e Medida.

Posto isto, a problemática que orientará este estudo centrar-se-á na necessidade de compreender: De que forma a criação de uma comunidade matemática possibilitará

que alunos do 3.º ano se envolvam no seu processo de ensino-aprendizagem, em Matemática, e desenvolvam e aprofundem os seus conhecimentos em conteúdos de Geometria e Medida.

A pertinência do estudo situa-se na dificuldade em encontrar bibliografia de referência que permita responder a esta problemática e, conseqüentemente, possibilitar uma melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem da Geometria e Medida do 3.º ano, quer para os alunos, como para os professores.

4.2. Objetivos do estudo

Definido o problema objeto de estudo, será necessário formular as suas principais intenções. Assim, os objetivos gerais que o estudo pretenderá alcançar serão:

- i. Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática.
- ii. Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.

Para que seja possível obter, gradualmente e progressivamente, os resultados finais (Sousa & Baptista, 2014), definir-se-ão os seguintes objetivos específicos:

- 1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.
- 2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.
- 3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.
- 4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.

Ao concretizar estes objetivos específicos, será possível constatar, por meio da comunicação realizada pela comunidade matemática, se os alunos estarão, realmente, envolvidos no seu processo de aprendizagem.

4.3. Questões de investigação

As questões que orientarão o processo de investigação serão:

- 1ª. De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?
- 2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?

A partir da primeira questão, será proporcionado aos alunos tarefas que permitirão negociar conceitos, que, por sua vez, terão de ser validados pela comunidade matemática e aplicados em contextos reais. Relativamente à segunda questão, também com o auxílio de tarefas, será propiciado o desenvolvimento das capacidades transversais dos alunos, bem como a articulação dos seus conhecimentos, para que, em comunidade, desenvolvam e apliquem procedimentos matemáticos, novamente, em contextos reais.

5. Fundamentação teórica

|' '' | | ''

5.1. Breve caracterização sobre Comunidade Matemática

O conceito de comunidade é utilizado em áreas científicas como a Sociologia, como um “instrumento eficaz para a análise de microssistemas” (Brandão & Feijó, 1984, p. 489). Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa (1994), pode-se definir comunidade como a “qualidade do que é comum; participação em comum” (p. 444). Estas definições demonstram a necessidade que o ser humano possui em agrupar-se em função de pelo menos um objetivo em comum e, conseqüentemente, contribuir para a sua concretização. Ao estabelecer uma analogia com o sistema educativo, considere-se como microssistema a comunidade formada pelos elementos de uma turma. Estes apresentam objetivos em comum, nomeadamente, o de explorar e compreender os conteúdos das áreas curriculares, bem como o de desenvolver diversas capacidades transversais. Quando os conteúdos são relativos à área disciplinar da Matemática, e verifica-se um envolvimento ativo dos estudantes no seu processo de ensino-aprendizagem, afirma-se que estamos perante uma comunidade com cultura própria, visto esta possuir “conceitos, normas, valores, problemas, métodos e critérios de verdade e validade” (Ponte, 2001, p. 7), que são partilhados pelos seus constituintes. É através desta caracterização que se pode descrever uma Comunidade Matemática.

5.1.1. Quais as funções dos seus intervenientes

Uma comunidade matemática possui, no mínimo, dois grupos de intervenientes. O primeiro é constituído pelo professor e o segundo grupo abrange os alunos da turma.

O papel do professor é incontornável para desenvolver, no local da aula, contextos dinâmicos que potenciem o envolvimento dos alunos, não só na formação, mas, também, na manutenção de uma comunidade deste tipo, visto que esta “requer, antes de mais, um referencial de significados partilhados por todos [que] evolui através de processos de negociação” (Martinho, 2007, p. 39), onde estes se iniciam por um conjunto de circunstâncias planificadas pelo professor, mas, também, por “ambientes cuidados e potenciadores de oportunidades de argumentação e discussão” (ibidem), suportados pelas contribuições dos estudantes (Pierie & Schwarzenberger, 1988).

O modo como se realiza a progressão da negociação de significados, ao considerar-se que esta negociação é o modo como os elementos da comunidade

matemática partilham, desenvolvem e compreendem os conceitos e procedimentos matemáticos, no qual permite a conquista de novo conhecimento, bem como a progressão no currículo (Ponte & Serrazina, 2000), possui um papel determinante para o bom funcionamento da aula (Martinho, 2007). As contribuições devem surgir de diferentes alunos, de forma a ocorrer uma discussão matemática interativa, e tanto o professor tem de compreendê-las, para poder desempenhar a sua função de mediador, como, também, os colegas da turma, para poderem conferir um sentido a estas e, conseqüentemente, estarem envolvidos na discussão. Para tal, é fundamental “criar condições e hábitos que permitam, a todos, não apenas falar, mas também escutar” (Boavida et al., 2008, p.62), ou seja, para que os alunos tenham uma participação envolvente, é essencial que primeiro reflitam sobre o significado que o colega atribuiu aos conceitos, para, então, ser possível estabelecer um diálogo sobre o que foi partilhado (Araújo, 2004).

As interações, anteriormente, descritas proporcionam um processo de ensino-aprendizagem que “deixa de ser unilateral e passa a ser da responsabilidade do professor e dos alunos” (Abreu & Fernandes, 2015, p. 62), onde estes últimos procuram contribuir com os significados, e o professor, quando necessário, clarifica ou explicita a sua verbalização (Buschman, 1995). De salientar, que qualquer um dos intervenientes pode identificar ambigüidades ou contradições, tornando-as numa provável fonte de questões desafiantes e significativas (Martinho, 2007) e, conseqüentemente, incentivar o desenvolvimento da comunicação matemática (Wood, 1999). Estes desacordos são vitais, tanto para o reconhecimento do erro e condução à aprendizagem, como para a valorização da participação desinibida (Voigt, 1995).

Para que os elementos da turma considerem importantes as ideias que são partilhadas, é crucial que o professor possua uma postura de valorização das intervenções dos alunos e que fomente um ambiente de confiança e de igualdade na sala de aula, onde todos podem confirmar, acrescentar ou refutar partilhas, de forma a progredir na negociação de significados, ou seja, no processo da validação de conceitos e de procedimentos matemáticos.

O docente, também, é responsável por introduzir vocabulário novo, bem como diferentes formas de expor ideias. Com a evolução da capacidade comunicativa dos alunos, por meio do diálogo que se proporciona em comunidade matemática, procura-

se um enriquecimento do discurso individual, e permitir que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática seja, gradualmente, mais autónomo (Araújo, 2004), devido ao desenvolvimento da capacidade da Comunicação Matemática (Martinho, 2007).

Para que o docente assegure a produtividade da comunidade estabelecida, pode recorrer à sequência apresentada por Sherin (2002), composta por três fases: a criação ou produção de ideias; a comparação e avaliação das mesmas; e, por fim, a filtragem destas, como ilustra a figura 1.



Figura 1 - Três fases cíclicas da discussão na sala de aula

Segundo a autora, na primeira fase da aula o professor suscita uma nuvem de ideias, recorrendo a um ciclo de três perguntas: inicia com “O que pensam vocês?” e aguarda pela partilha de um aluno; de seguida questiona-o “Porquê?” ou “Podes explicar isso?” e, segundo a perspetiva do aluno, procura compreender o seu raciocínio; por último, termina o primeiro ciclo de perguntas dirigindo-se ao grande grupo questionando “Qual a vossa opinião?”. Depois de ouvir os colegas, reinicia um novo ciclo interrogando “Quem tem outra ideia para partilhar?”. Deste modo, elaboraram-se ideias que serão ou não alvo de validação por parte da comunidade matemática.

Para concluir a primeira fase, e iniciar, subtilmente, a fase da comparação e avaliação de ideias, o professor questiona se a ideia de um dos alunos é igual a uma outra proferida. Aqui, os alunos demonstram os pontos de concordância e discordância para, então, tomarem posições perante as que lhes parecem mais adequadas.

Por fim, na terceira fase, o professor irá questionar, ou mencionar, novos conteúdos que se encontram implícitos, ou, então, que chegaram a ser colocados em evidência, em algumas das ideias que os alunos formularam. Após esta orientação da discussão, o professor volta a assumir o seu papel de mediador e aguarda pelas conclusões dos alunos, onde deixa a discussão ativa ao cargo deles.

Portanto, todos os intervenientes de uma comunidade matemática são essenciais para proporcionar interações que permitam desenvolver e ampliar a visão que os alunos possuem sobre esta disciplina. Inclusive, sempre que as funções do docente e dos alunos são bem desempenhadas, assiste-se a uma criação de ideias e, conseqüente, negociação de significados, que proporciona a formação e manutenção da comunidade matemática. Quando terminada esta negociação, além de permitir a progressão curricular, pode possibilitar aos alunos a criação/descoberta da Matemática que procuram para argumentar ou concluir raciocínios (Siegel & Borasi, 1996).

5.1.2. A importância da comunicação entre os seus intervenientes

Como apurado por Wood (1999), a formação de uma comunidade matemática é um incentivo ao desenvolvimento da comunicação matemática, mas esta última, quer se manifeste verbalmente e/ou visualmente, mostra-se imprescindível, tanto para a formação, bem como, para a manutenção da comunidade, muito devido a ser um instrumento indispensável à Educação Matemática, pois “contribui para a construção de significados e para a consolidação de ideias e, ainda, para a sua divulgação” (NCTM, 2007, p. 66).

Para que a partilha das ideias matemáticas seja realizada coerentemente, o pensamento do aluno tem que se encontrar organizado e consolidado (Boavida et al., 2008). Já para quem vai ouvir a partilha, terá de procurar compreendê-la, para então conseguir analisá-la e avaliá-la (ibidem), ou seja, é com o auxílio desta capacidade transversal que os estudantes, além de aprenderem a comunicar matematicamente, também comunicam para aprender (NCTM, 2007), visto que concretizam reflexões que permitem estabelecer ligações e, conseqüentemente, partilhar ideias e escolhas (Ponte, 2005).

Para promover a dinâmica comunicativa dos alunos, o professor desempenha o papel fundamental de moderador (Martinho, 2007), onde destaca os aspetos matemáticos relevantes das exposições desenvolvidas (Moreira & Fonseca, 2009).

Guerreiro (2011) e Menezes (2004) sintetizam os quatro modos de comunicação matemática, propostos por Brendefur e Frykholm (2000), que podem ocorrer, separadamente, ou de forma combinada, na sala de aula – a comunicação unidirecional; a comunicação contributiva; a comunicação reflexiva; e a comunicação instrutiva.

A comunicação unidirecional aproxima-se do tipo de comunicação, geralmente, verificada no ensino tradicional, onde o discurso do professor domina a aula. Por outro lado, a comunicação contributiva já permite curtas interações entre alunos, bem como entre alunos e professor, onde este último exerce uma ação de validação ou de correção sobre as intervenções dos estudantes. À semelhança do modelo unidirecional, o protagonismo continua centrado no discurso do professor.

No que concerne ao terceiro modo, a comunicação reflexiva, esta propicia a participação ativa dos alunos na discussão e, conseqüentemente, no originar de diversas ideias e estratégias, na qual remete para um processo de ensino-aprendizagem envolvente, devido à obrigatoriedade dos estudantes realizarem reflexões sobre as partilhas, para, então, poderem contribuir para a dinâmica da aula, onde o objetivo é tornar as participações compatíveis entre si, com o intuito de possibilitar, deste modo, a negociação de significados matemáticos entre os elementos da comunidade matemática.

Por último, temos a comunicação instrutiva, que “influencia o próprio acto de instrução” (Menezes, 2004, p. 139), porque consegue ir além das interações entre o professor e alunos, quando o professor integra as ideias comunicadas por estes, para alterar o modo como a aula evolui. Por este motivo, o autor afirma que no que diz respeito ao “processo de ensino-aprendizagem, a comunicação instrutiva está focada essencialmente na vertente ensino” (p. 139).

Os últimos dois modos de comunicação abordados, são fundamentais para promover a discussão entre os elementos da comunidade matemática. No entanto, muito devido ao grau de imprevisibilidade que é inerente à comunicação, estes exigem mais do professor, (Guerreiro, 2011; Menezes, 2004). Devido a esta dificuldade, é necessário que o docente tenha um cuidado especial para que o seu discurso não seja “dominante, isto é, um tipo de discurso em que ele se manifeste marcadamente líder, pois os alunos tendem a considerá-lo o “expert”, a fonte única da autoridade sobre o saber” (Silva, 2015, p. 16), o que pode comprometer a noção de que são capazes de formular ideias, e de apresentar pensamentos ou perguntas (Spierpinka, 1998, citado por Silva, 2015). De salientar, ainda, que ambos os modos de comunicação, também, fornecem ao professor a oportunidade de perceber o que os estudantes estão a pensar, bem como de identificar concepções alternativas (Boavida et al., 2008, p. 61).

Como já mencionado, a comunicação pode ser estabelecida verbalmente e/ou através de um suporte visual. Ambas “remetem para a representação das ideias matemáticas” (Boavida et al., 2008, p.70). Bruner (1998) identificou três formas de representação, que devem estar disponíveis no decorrer das aulas – a representação ativa; a representação icónica; e a representação simbólica, e como demonstrado pelo diagrama da figura 2 “não devem ser entendidas como autónomas, independentes ou alternativas umas às outras” (Boavida et al., 2008, p. 71), porque a comunicação matemática permite realizar a conexão entre este trio de representações (ibidem).

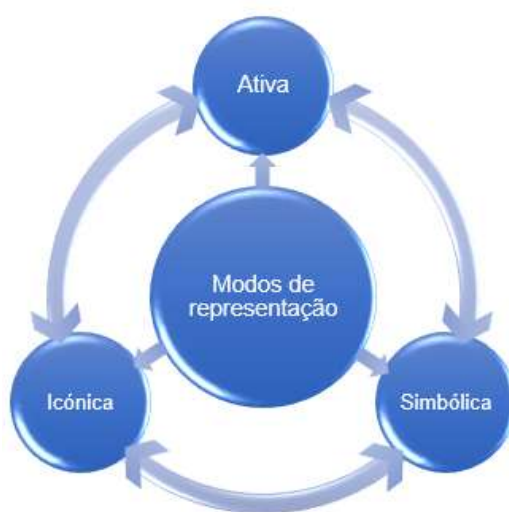


Figura 2 – Diagrama dos três modos de representação

O recurso à representação ativa, segundo Boavida et al. (2008), associa-se à ação direta dos alunos sobre materiais manipuláveis com o intuito de promover “oportunidades para criar modelos ilustrativos [e, por sua vez, contribuir] para a construção de conceitos” (p. 71). A representação simbólica corresponde “aos símbolos que representam ideias matemáticas [e] a todas as linguagens que envolvem um conjunto de regras quer para o trabalho com a Matemática, quer para a sua compreensão” (ibidem, p. 71). Por fim, a representação icónica baseia-se “na organização visual, no uso de figuras, imagens, esquemas, diagramas ou desenhos para ilustrar conceitos, procedimentos ou relações entre eles” (ibidem, p. 71).

Portanto, segundo Boavida et al. (2008), verifica-se “uma estreita interdependência entre as representações em matemática” (p. 70), que potenciam uma comunicação envolvente e diversificada. Quando esta comunicação é despromovida de protagonistas, o processo ensino-aprendizagem da Matemática distancia-se da comunicação unidirecional de regras e factos, por parte do professor para os seus

alunos (Guerreiro, 2011; Menezes, 2004), uma vez que não se limita à reprodução de procedimentos, mas valoriza a “interação em torno de ideias significativas [e a] apropriação de outras dimensões da matemática” (Boavida et al., 2008, p. 61).

5.1.2.1. A pergunta como instrumento catalisador da comunicação

Numa comunidade matemática espera-se “dos alunos . . . que falem mais [e] do professor . . . que oiça mais” (Boavida et al., 2008, p. 64). Para tal, este último deve-se distanciar da comunicação unidirecional e contributiva, para assumir uma função de moderador, e fomentar, deste modo, um equilíbrio “nos «tempos de antena» de professor e alunos” (ibidem). Um instrumento que lhe permitirá “manter o grupo coeso e comprometido com as ideias matemáticas em discussão” (ibidem), e, conseqüentemente, desafiar o pensamento matemático, é a pergunta.

De acordo com Boavida et al. (2008), o professor, como moderador, deve recorrer à pergunta, visto esta constituir-se como um instrumento que proporciona a interação em comunidade matemática. Outra das vantagens apontadas é a de conceder “pistas valiosas sobre o . . . desenvolvimento matemático” (ibidem, p. 64), bem como sobre o grau de envolvimento dos alunos, e de auxiliar na gestão da aula.

Para que este instrumento seja um bom incentivo à comunicação matemática, o professor tem de conhecer os diferentes tipos de perguntas, quais os objetivos de cada uma e em que momentos deve lançá-las (Boavida et al., 2008). A tabela 1 explicita e exemplifica, sinteticamente, a categorização de Way (2011) dos diferentes tipos de questões que o professor deve utilizar.

Categorização das questões:	De partida	De incentivo ao pensamento matemático	De avaliação	De discussão final
Objetivo:	Desencadear a atividade dos alunos	Contribuir para a formação de redes conceituais	Refletir sobre o processo e os produtos	Sistematizar e consolidar aprendizagens
Momentos de utilização:	No lançamento de tarefas	Em situações de impasse dos alunos	Após resolução	Momento coletivo
Exemplos de questões:	<ul style="list-style-type: none"> • Quantas maneiras 	<ul style="list-style-type: none"> • Afinal o que é um(a)...? • Quanto é...? 	<ul style="list-style-type: none"> • O que descobriste? 	<ul style="list-style-type: none"> • Quem tem a mesma resposta?

	<p>encontras para...?</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que acontece quando...? • O que podemos fazer a partir de...? 	<ul style="list-style-type: none"> • O que é diferente? • O que é igual? • É possível relacionar...? 	<ul style="list-style-type: none"> • Como descobriste isso? • Porque pensas isso? • O que te fez decidir fazer dessa maneira? 	<ul style="list-style-type: none"> • Quem chegou a uma solução diferente? • Em que difere? • Encontramos todas as possibilidades? • Acham que encontramos a melhor solução?
--	--	---	--	---

Tabela 1 – Categorização dos quatro tipos de questões a utilizar na sala de aula

Com base nesta categorização, e mantendo uma relação com o tipo de questões que Sherin (2002) apresenta na sua sequência, constata-se que na fase da criação de ideias, o professor realiza perguntas: i) de partida, para desencadear a aplicação dos conhecimentos que os alunos possuem; ii) de avaliação, para proporcionar a reflexão sobre o raciocínio realizado; iii) e de discussão final, para sistematizar, em comunidade matemática, as ideias produzidas e partilhadas. No que concerne à segunda fase, a comparação e avaliação de ideias, realizam-se perguntas relativas ao incentivo do pensamento matemático, assim como questões de avaliação para selecionar quais as ideias a aprofundar. Por fim, na última fase, a filtragem das ideias, por meio de questões de incentivo ao pensamento matemático e, posteriormente, de discussão final, o professor promove um momento coletivo composto pelas conclusões dos alunos.

Love e Mason (2017) abordam um outro aspeto que ocorre, frequentemente, em qualquer interação, e designam-no por constatação. Os autores indicam que esta pode ser concretizada através da explicação, ou da exposição, ou da conjectura. Quando um aluno realiza uma explicação, o docente tem a oportunidade de inferir o que o aluno entende sobre o tema, no entanto, se somente expõe ou, então, elabora uma conjectura, o professor tem de recorrer à pergunta para incentivá-lo a desenvolver a sua partilha. Ao utilizar este instrumento, certifica-se que esta foi objeto de reflexão pessoal, de modo a evitar a formulação de conceções alternativas por parte do aluno, ou dos seus colegas.

Portanto, mediante o recurso à pergunta como instrumento, bem como de “uma atitude atenta e compreensiva” (Boavida et al., 2008, p. 64), o professor auxilia na

mediação da comunicação da comunidade matemática, e interpreta indicações valiosas relativas ao desenvolvimento matemático dos seus alunos (ibidem).

5.2. A seleção de tarefas

É frequente encontrarmos a prática de um ensino da Matemática centrado na exposição dos conteúdos e, por conseguinte, no cumprimento de exercícios de aplicação, que procuram, mediante a repetição de procedimentos, a sua mecanização (Franke, Kazemi, & Battey, 2007). Embora a realização deste tipo de tarefas seja importante, não é considerada “a mais adequada para lidar com todas as atuais exigências curriculares (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014, p. 218). Para que seja possível selecionar e orientar tarefas de natureza diversificada, que promovam atividades matematicamente ricas, que produzam reflexões sobre as mesmas e, como resultado, proporcionem a negociação de significados em comunidade matemática, é necessário que o professor, primeiramente, saiba identificá-las (Ponte, 2005).

Dos diferentes tipos de tarefas matemáticas existentes, Ponte (2005) evidencia quatro tipos: o exercício; o problema; a investigação; e a exploração, e distingue-as atendendo a quatro dimensões: o grau de desafio; a estrutura; o contexto referencial; e o tempo de resolução (Ponte, 2003). Ao se aprofundar estes conceitos, que se encontram organizados na tabela 2, o grau de desafio refere-se à dificuldade que o aluno deverá sentir ao realizar a tarefa, que pode ser reduzido ou elevado, no entanto, Ponte (2005) alerta para a necessidade de não se proporcionar tarefas que estejam nos extremos desta classificação, visto que uma tarefa com um grau de desafio extremamente reduzido, ou elevado, pode causar desmotivação nos alunos, levando-os ao desinteresse e ao consequente abandono da sua realização. Relativamente à estrutura, esta é classificada como aberta ou fechada, onde numa tarefa fechada é indicado, de modo muito explícito, os dados da tarefa e o que é pretendido, enquanto numa tarefa aberta verifica-se que os dados, ou o que é pedido, ou mesmo ambos em simultâneo, não são comunicados de forma explícita (ibidem). A terceira dimensão refere-se a tarefas que podem possuir um contexto baseado em situações reais ou num contexto puramente matemático (Ponte, 2003). Por fim, a dimensão tempo é relativa à duração prevista para a realização da tarefa (ibidem).

Desafio: Estrutura:	Reduzido	Elevado	Contexto: Real ou Puramente matemático
	Exercício Duração: Curta	Problema Duração: Média	
Fechada	Exploração Duração: Longa	Investigação Duração: Longa	
Aberta	Contexto: Real ou Puramente matemático		

Tabela 2 - Categorização dos quatro tipos de tarefas a utilizar na sala de aula

A importância dos exercícios justifica-se através da sua natureza. Embora, a resolução de exercícios seja importante, pois auxilia na consolidação de conhecimentos, por este motivo, não proporciona uma negociação de significados. Ponte (2005) classifica o exercício como uma tarefa de desafio reduzido e de estrutura fechada, uma vez que este tipo de tarefa procurar averiguar se o aluno possui um processo que lhe permita resolver o exercício rapidamente. Se o aluno não possuir este processo, esta tarefa está a desafiar as suas capacidades matemáticas, na medida em que deixa de ser um exercício e passa a ser considerada um problema, porque continua a ter uma estrutura fechada, visto tanto os dados fornecidos, como o que é pretendido, continuarem a estar explícitos no enunciado, mas o grau do desafio deixar de ser reduzido e passa para o de elevado.

Ensinar a resolver problemas é educar a vontade . . . o estudante aprende a perseverar a despeito de insucessos, a apreciar pequenos progressos, a esperar pela idéia [sic] essencial e a concentrar todo o seu potencial quando esta aparecer. Se o estudante não tiver, na escola, a oportunidade de se familiarizar com as diversas emoções que surgem na luta pela solução, a sua educação matemática terá falhado no ponto mais vital. (Pólya, 1975, p. 114)

Ponte (2005) interpreta as observações de Pólya (1975) como um dever que o professor possui de propor problemas que desafiem as capacidades matemáticas dos alunos, para que consigam experimentar “o gosto pela descoberta [considerando] isso uma condição fundamental para que os alunos possam perceber a verdadeira natureza da Matemática e desenvolver o seu gosto por esta disciplina” (Ponte, 2005, p. 13).

O terceiro tipo de tarefa, que o professor deve saber identificar e orientar, são as investigações. Estas possuem um grau de desafio elevado, por ser necessário identificar e aplicar uma metodologia adequada (Ponte, 2003). As investigações “promovem o envolvimento dos alunos, pois requerem a sua participação activa desde a primeira fase do processo – a formulação das questões a resolver” (idem, 2005, p. 17), desta forma, justifica-se a estrutura aberta. A sua dimensão temporal é de longa duração e o contexto, à semelhança das tarefas já abordadas, pode variar entre ambas as opções.

Por último, as tarefas de exploração, caracterizam-se por possuírem uma estrutura aberta e, quando comparada a uma investigação, um grau de desafio reduzido, dado que o aluno pode “começar a trabalhar desde logo, sem muito planeamento” (Ponte, 2005, p. 18), ao aplicar-se tanto os conhecimentos adquiridos na sala de aula, como das suas vivências. Esta mobilização abrangente “é muitas vezes mais eficaz, em termos de aprendizagem [por permitir que os alunos] descubram um método próprio para resolver uma questão” (idem, p. 19).

5.2.1. A implementação e gestão de tarefas de estrutura aberta

Determinadas quais as tarefas a implementar na unidade didáctica, “sobressaem sempre dois elementos, a actividade do professor (o que ele vai fazer) e a actividade do aluno (o que ele espera que o aluno faça)” (Ponte, 2003, p. 12). Quando o foco é assegurar o desenvolvimento das capacidades dos alunos, bem como as exigências curriculares, não se pode elaborar tarefas de uma só estrutura, no entanto, as tarefas abertas permitem que o professor deixe “uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem [traduzindo-se numa] forma de trabalho marcante na sala de aula” (ibidem, p. 13), por potenciar o trabalho em comunidade. Contudo, o modo como o docente implementa e gere a tarefa é determinante para que se verifique o envolvimento da comunidade matemática.

Constatou-se que a sequência de Sherin (2002) possibilita a comunicação matemática dos alunos, porém, esta proposta é insuficiente para orientar a ação do docente na realização de um trabalho sério, por meio de tarefas matemáticas enriquecedoras e de estrutura aberta. Stein et al. (2008) propõem um modelo composto por cinco práticas – a antecipação; a monitorização; a seleção; a sequenciação; e o

estabelecimento de conexões, que auxiliam o professor a orquestrar discussões matemáticas, a partir das intervenções que os alunos realizam.

Na antecipação, o docente constrói e planifica a unidade didática. Para tal, e segundo Estrada (2008), o professor seleciona a temática, para então encontrar o seu objeto de estudo. De seguida, elabora uma análise concetual associada à temática, onde irá reunir todos os conceitos importantes, e recapitula, e/ou aprofunda os seus conhecimentos sobre o tema. Seguidamente, realiza uma análise didática, onde é verificado qual é o potencial didático da unidade, de modo a que a experiência educativa seja atrativa. Esta análise, também, exige uma revisão dos conteúdos e competências básicas do currículo. Por último, o docente, através da informação precedente, elabora uma proposta didática que concretize o objeto do tema. Esta proposta incluirá as tarefas, que irão permitir efetuar a aproximação entre o que é pretendido e o que os alunos irão fazer, mediante a antevisão de diferentes estratégias, interpretações e respostas (Stein et al., 2008), o tempo que o docente irá dedicar a cada fase/momento das tarefas, a gestão dos recursos disponíveis e o modo como os alunos irão trabalhar (Anghileri, 2016, citado por Canavaro, Oliveira, & Menezes, 2014).

A segunda prática, é relativa à monitorização da exploração dos alunos e às dúvidas inerentes a essa exploração, como, também, ao objetivo da tarefa. Por meio da observação, o professor irá interpretar as “estratégias e resoluções que os alunos realizam durante o trabalho autónomo, com o objetivo de avaliar o seu potencial de aprendizagem matemática a promover na turma” (Canavaro, 2011, p. 13). O trabalho realizado na antecipação é fundamental para apoiar a monitorização (ibidem). Para auxiliar o docente a analisar as estratégias adotadas, Stein et al. (2008) propõe a realização de um registo semelhante à tabela 3, onde na primeira coluna assinalam-se as estratégias antecipadas pelo docente, bem como, as estratégias que os alunos utilizaram e que não estavam previstas. Na segunda coluna realiza-se uma enumeração de quem usou uma determinada estratégia. Por fim, na última coluna registam-se as particularidades relativas a alguma estratégia.

Antevisão de estratégias	Estudantes que utilizaram estratégia	Conexão entre as estratégias
<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia 1 • Estratégia 2 • Estratégia 3 	1) Alunos 1, 5, 6 e 8 2) Alunos 4, 7, 9 e 11	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Os alunos 1 e 5 recorreram à estratégia 1, mas não apresentaram representações icónicas. ➤ (...)
Outras estratégias utilizadas pelos alunos		
<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia 4 • Estratégia 5 	4) Aluno 10 5) Aluno 2 e 3	

Tabela 3 – Tabela auxiliar à prática da monitorização

Depois de avaliar o potencial do trabalho autónomo dos alunos, inicia-se a prática da seleção, onde se seleciona as resoluções que proporcionam “uma diversidade de ideias matemáticas adequadas ao propósito matemático da aula” (Canavarro, 2011, p. 14), ou seja, que promovam uma comunicação matemática que permita a partilha dos raciocínios, conclusões e conseqüente negociação de significados em comunidade matemática na fase da discussão. Canavarro (2011) sugere, ainda, que a seleção deve abranger resoluções que apresentam “um erro recorrente a esclarecer” (p. 15), que distingam ou acrescentem “compreensão e/ou ajuda a atingir o propósito matemático da aula” (p. 15), bem como diversas estratégias e representações matemáticas

Para finalizar a monitorização, logo após a seleção, inicia-se a prática da sequenciação, onde o docente toma “decisões ponderadas acerca da ordem pela qual se dá a apresentação e partilha dos trabalhos dos alunos” (Canavarro, 2011, p. 15), com o intuito de maximizar as hipóteses de atingir os objetivos matemáticos ao longo da discussão da comunidade matemática (Stein et al., 2008). Para tal, uma das estratégias recomendáveis é optar por iniciar a discussão com a proposta de resolução utilizada pela maioria dos alunos, de forma a que se consiga, deste modo, proporcionar um início de debate que está acessível à maioria da comunidade matemática, independentemente que esta proposta esteja correta ou incorreta (ibidem). Ao implementar esta estratégia, possibilita-se uma comunicação matemática e uma negociação de significados que será muito benéfica para os alunos compreenderem outras propostas, que podem ser menos comuns, ou até mais complexas (ibidem). Outra estratégia para iniciar a discussão, passa por sequenciar propostas numa ordem que

vai do mais informal até ao mais formal, “no que diz respeito às representações matemáticas utilizadas (Canavarro, 2011, p. 16). A mesma autora aborda uma outra estratégia que permite sequenciar resoluções que permitam “generalizar [progressivamente] conceitos matemáticos ou sintetizar procedimentos” (ibidem). Estas estratégias visam que a comunidade matemática atinja os objetivos da aula, e a qualquer momento, podem ser alteradas “em função do decurso da discussão” (ibidem).

Ao terminar a discussão, à semelhança da segunda fase proposta por Sherin (2002), a comunidade matemática procura estabelecer conexões entre as ideias matemáticas, implícitas nas diferentes resoluções partilhadas e conclusões negociadas (Canavarro, 2011, Stein et al., 2008). Ao não promover esta última prática, todo o percurso percorrido até aqui ficará incompleto, porque ao não relacionar as partilhas das resoluções, além de privarmos os alunos de desenvolverem capacidades transversais, estamos a privar a comunidade matemática de desenvolver “ideias matemáticas poderosas que sintetizam as aprendizagens matemáticas” (Canavarro, 2011, p. 16) realizadas pelos alunos. Para que o docente possa auxiliá-los a estabelecer conexões orientadas para o propósito matemático da aula, em comunidade matemática pode convidá-los “a analisar, comparar e confrontar as diferentes resoluções apresentadas, identificar o que têm de semelhante ou de distinto, quais são as potencialidades e mais valias de cada uma delas, esperando que desta meta-análise [desenvolvam as conexões entre as ideias matemáticas, mas também que] retirem heurísticas para abordar tarefas futuras” (Canavarro, 2011, p. 16).

Através destas cinco práticas propostas por Stein et al. (2008) o docente proporciona aos seus alunos “a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver [as suas] capacidades matemáticas” (Canavarro, 2011, p. 11).

Contudo, Canavarro, Oliveira e Menezes (2014) também apresentam uma proposta, baseada nas cinco práticas de Stein (2008), para delinear o modo como os alunos vão contactar com os propósitos matemáticos que a exploração da tarefa pode fornecer. O modelo destes autores é composto por quatro momentos “que contribuem para desenvolver um ensino exploratório” (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014, p. 11).

O primeiro, e diferenciador relativamente à proposta de Stein et al. (2008), é dedicado ao lançamento da tarefa, onde o professor procura garantir que todos os

alunos estejam esclarecidos, mas sem fornecer indicações que possam influenciar o “declínio do nível cognitivo da tarefa” (Stein & Smith, 2009, p. 12).

Num segundo momento, os alunos exploram, autonomamente, a tarefa, enquanto o professor observa, discretamente, os procedimentos e soluções realizados por estes, para poder delinear uma ordem de apresentação, tal como verificado nas práticas de monitorização, seleção e sequenciação de Stein (2008), e sempre que necessário, esclarece as dúvidas com recurso a questões que estimulem o pensamento, para não evidenciar junto dos alunos algum procedimento (Canavarro, 2011).

Terminada a exploração, inicia-se a discussão, em comunidade matemática, dos procedimentos e resultados obtidos, que para além de ser possível comparar e confrontar as resoluções obtidas, realizam-se aprendizagens importantes de novos conceitos ou procedimentos, de modo a que os alunos compreendam que são capazes de os adquirir e até mesmo de os construir (Boavida, 2005). Este terceiro momento equipara-se à prática do estabelecimento de conexões de Stein et al. (2008) e, conseqüentemente, a segunda fase da proposta de Sherin (2002). Repare-se que a função de moderador que o professor irá desempenhar, é fundamental para apurar as “principais ideias matemáticas que surgem a partir da discussão” (Anghileri, 2016, citado por Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014, p. 220).

Por último, temos o momento dedicado à sintetização das aprendizagens que foram validadas pela turma, onde é realizado o reconhecimento dos conceitos ou procedimentos já conhecidos ou, então, emergentes da discussão, e reforçado “aspectos fundamentais dos processos matemáticos transversais” (Canavarro, Oliveira, & Menezes, 2014, p. 220).

A tabela 4 apresenta uma síntese das propostas de Sherin (2002), Stein et al. (2008) e Canavarro, Oliveira, & Menezes (2014).

Cronogramas Propostas	Fora do tempo de aula	Dentro do tempo de aula				
		Canavarro Oliveira Menezes (2014)		Lançamento	Exploração	
Stein (2008)	Antecipação		Monitorização		Estabelecer conexões	
			Selecionar	Sequenciar		
Sherin (2002)			Criação ou produção de ideias		Comparação e avaliação de ideias	Filtragem das ideias

Tabela 4 – Síntese cronológica das propostas de implementação de tarefas matemáticas

5.3. O ensino da Geometria e Medida no 1.º Ciclo do Ensino Básico

O tema composto pela Geometria e Medida, é um importante domínio da Matemática que proporciona o desenvolvimento da visualização espacial, ou seja, desenvolve a perceção de figuras e mudanças relativas a estas, (Matos & Gordo, (1993); Ponte & Serrazina, 2000; Direção Geral da Educação, 2018), a “compreensão de propriedades de figuras geométricas [e a] noção de grandeza e processos de medida” (Direção Geral da Educação, 2018, p. 4).

Ponte e Serrazina (2000) realçam a existência de uma ligação entre este tema, com a “matemática [do] mundo real” (p. 165). Perante esta conexão, afirmam que o docente deve adotar um processo de ensino-aprendizagem informal, “partindo de modelos concretos do mundo real das crianças, de modo a que elas possam formar os conceitos essenciais” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 165). Os mesmos autores apelam ao desenvolvimento de sete capacidades relativas à visualização espacial, analisadas por Matos e Gordo (1993), por as considerarem fundamentais à aprendizagem da Geometria, sendo elas: a coordenação visual-motora, relativa à “capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 168); a memória visual, referente à “capacidade de recordar objectos que já não estão à vista” (ibidem); a perceção figura-fundo, que concerne à “capacidade de identificar uma componente específica numa determinada situação e que envolve a mudança de perceção de figuras contra fundos complexos” (ibidem); a constância percetual, que diz respeito à “capacidade de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos e texturas” (ibidem); a perceção da posição no espaço, relativa à “capacidade para distinguir figuras iguais mas colocadas com orientações diferentes” (ibidem); a perceção de relações espaciais, alusiva à “capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco” (ibidem); e, por fim, a discriminação visual, que compreende a “capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objectos” (ibidem),.

Por conseguinte, Ponte e Serrazina (2000) indicam que o professor, ao planificar uma unidade didática para a Geometria e Medida, tem de incluir tarefas que possibilitem a reflexão sobre as capacidades de visualização espacial e que recorram à manipulação

de materiais. Assim, fomentam a construção de ideias e conceitos, que deverão ser partilhadas em comunidade matemática, e potenciam o desenvolvimento das capacidades enumeradas.

5.3.1. Materiais estruturados e não estruturados

Os materiais estruturados são materiais manipuláveis que possuem “algum fim educativo” (Hole, 1977, citado por Caldeira, 2009, p. 16), enquanto os materiais “que na sua génese não [apresentam] uma preocupação em corporizar estruturas matemáticas” (ibidem) designam-se por materiais não estruturados. Ambos são instrumentos que, por meio da manipulação, podem proporcionar aos alunos o desenvolvimento da matemática e a realização de aprendizagens (Lorenzato, 2006, citado por Caldeira, 2009).

A importância deste recurso é evidenciada na investigação de Royo (1996), citado por Caldeira (2009), ao enumerar sete funções relativas a estes materiais na prática educativa: a função informadora, “mediante a observação e manipulação do material, a criança adquire determinada informação em torno das qualidades dos objetos” (Caldeira, 2009, p. 25); a função estruturadora, onde a proximidade dos alunos com o material possibilita o despertar e o melhorar das suas “capacidades sensório-motoras, perceptivas, operativas, etc” (ibidem); a função modeladora, visto modelar “as estruturas cerebrais da criança” (ibidem, p. 26); a função mediadora, onde “o material pode ser mediador entre o concreto e a ideia e o caminho que leva a criança da acção ao pensamento” (ibidem); a função relacional, através da interação do aluno com o material, formulam-se “as primeiras noções . . . com os objectos, dos objectos entre si, [e] da sua situação entre o espaço e o tempo” (ibidem); a função simbólica representativa, por oferecer “modelos próximos à criança [de] realidades que não sejam facilmente acessíveis de outro modo” (ibidem); e a função instrutiva, onde as manipulações dos materiais devem estar integradas nas tarefas da unidade didáctica.

Embora a manipulação de materiais manipulativos forneça aos alunos “formas de representação com forte apelo visual” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 165), é de extrema importância que o objetivo primordial de um primeiro contacto dos alunos com um material manipulável que desconhecem, seja o da exploração livre (Cardoso, 2002, citado por Caldeira, 2009), só, posteriormente, é que poderá ser colocada a tarefa que

irá proporcionar a construção de conceitos e consequentes momentos de partilha em comunidade matemática (Smole, 1996, citado por Caldeira, 2009), visto estes materiais facilitarem “a comunicação e interação” (Pires, 1995, citado por Caldeira, 2009, p. 29). Caso os alunos não compreendam a tarefa, o processo de ensino-aprendizagem não está a ser facilitado, o que o torna ineficaz (Ponte & Serrazina, 2000). A escolha da tarefa, o modo como o professor a lança e realiza a monitorização, particularmente, o fomentar as motivações dos alunos, a valorização dos “seus conhecimentos e valores, respeitando as suas diferenças, de modo a que possam, com aqueles elementos de mediação construir ideias e conceitos” (Caldeira, 2009, p. 38), são fatores fundamentais para que o processo de ensino-aprendizagem seja envolvente.

5.3.2. Conceitos da Geometria e Medida do 3.º ano

De acordo com a Direção Geral da Educação (2018), os conteúdos de aprendizagem do tema da Geometria e Medida, previstos para o 3.º ano, referem que a ação do professor deve estar orientada para que os alunos possam: identificar, interpretar e descrever relações espaciais; descrever, construir e representar figuras planas e sólidos geométricos, de forma a identificar propriedades e estabelecendo relações geométricas; e identificar propriedades mensuráveis, bem como efetuar medições sobre estas. Isto significa que os conceitos de figura geométrica, quer esta seja bidimensional ou tridimensional, de sistemas de coordenadas, de grandeza e de medida da grandeza, são importantes para a exploração destes conteúdos de aprendizagem.

Ao se iniciar pelas formas bidimensionais, estas são estudadas no plano, o qual, em teoria, não possui espessura nem limite (Zegarelli & Seiter, 2010). Na geometria, para observar uma forma é necessário ter uma figura plana fechada que possua “um interior e um exterior” (ibidem, p. 196). Um exemplo recorrente são os polígonos. Estas figuras geométricas planas, “limitadas por segmentos de reta (lados do polígono) que se intersejam apenas nos extremos” (Beja & Santos, 2020, p. 92), são compostas por arestas, vértices e ângulos.

No que concerne à geometria de sólidos, esta estuda as formas tridimensionais, ou seja, as formas no espaço. Os sólidos também possuem “um interior e um exterior, separados pela superfície” (Zegarelli & Seiter, 2010, p. 200). Os poliedros são sólidos

com “faces . . . planas e as arestas segmentos de recta (ou seja, as suas faces são polígonos)” (ibidem). Um conjunto de especial interesse são os cinco sólidos regulares: Tetraedro; Cubo; Octaedro; Icosaedro; e Dodecaedro. Todo o sólido que apresente pelo menos uma face não plana, é denominado como não poliedro, a título de exemplo temos o Cilindro, a Esfera e o Cone. Para classificar os diferentes sólidos, verificamos se possuem alguma base, bem como a sua forma, e se possui alguma face não plana.

Na Matemática, quando se aborda a representação de uma localização, é normal recorrer-se a um sistema de coordenadas cartesiano, também denominado por gráfico cartesiano. Este constitui-se por dois eixos, um horizontal (x) e um vertical (y), que se cruzam na origem do referencial (O) (Zegarelli & Seiter, 2010). Os eixos x e y obedecem a uma escala, geralmente, numérica. Para representar um ponto neste gráfico “não é muito mais difícil do que encontrar um ponto” (Zegarelli & Seiter, 2010, p. 220) num segmento de reta orientado. Ao se partir, sempre da origem do referencial, primeiro encontra-se o valor do x, no respetivo eixo, para então, paralelamente ao eixo do y, deslocar-se o número de unidades que representam o valor de y. Estes valores encontram-se entre parênteses, separados por uma vírgula, ou um ponto e vírgula, onde em primeiro lugar observa-se o valor de x, e em segundo o valor de y.

Relativamente à grandeza, esta é a propriedade mensurável dos objetos, nomeadamente o comprimento, a área, o volume e a capacidade. A classificação da grandeza é realizada através de atividades de classificação, cujos critérios são mensuráveis. Como a medida é um número, a medida da grandeza corresponde ao número de vezes que a unidade cabe dentro da grandeza. O sistema de medida a conhecer é o Sistema Internacional de Unidades (SI), onde a tabela 5 apresenta a grandeza, a unidade e o símbolo correspondente.

Grandeza	Comprimento	Área	Volume	Capacidade	Massa	Tempo
Unidade	Metro	Metro Quadrado	Metro Cúbico	Litro	Quilograma	Segundo
Símbolo	m	m^2	m^3	l	kg	s

Tabela 5 – Grandezas e unidades do Sistema Internacional

Estas unidades correspondem às unidades principais, da respetiva grandeza, no entanto, por vezes não é prático recorrermos a estas, particularmente, quando lidamos com medidas muito grandes ou pequenas. Assim, recorreremos às suas unidades secundárias, os múltiplos e submúltiplos, tal como ilustra a tabela 6.

Grandeza	Múltiplos			Unidade principal	Submúltiplos		
Comprimento	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
Área	km^2	hm^2	dam^2	m^2	dm^2	cm^2	mm^2
Volume	km^3	hm^3	dam^3	m^3	dm^3	cm^3	mm^3
Capacidade	kl	hl	dal	L	dl	cl	ml
Massa	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
Tempo		h	min	s			

Tabela 6 - Múltiplos e submúltiplos das unidades do Sistema Internacional

Para medir formas geométricas, pode-se utilizar fórmulas ou, pode-se focar a atenção nos procedimentos e compreensão de como obter essas fórmulas. O perímetro é um conceito importante, tanto para a geometria, bem como para o cotidiano, visto ser a medida do contorno de uma forma geométrica, que se encontra inserida num só plano. Pode-se obtê-lo através de unidades de medida convencionais ou não convencionais. Tal como a grandeza de comprimento, a área também possui a mesma relevância. Esta é a medida do interior de uma forma geométrica (Zegarelli & Seiter, 2010), que se encontra inserida num só plano. No entanto, não invalida a possibilidade de ser possível obter a área da superfície de um sólido geométrico, já que as suas faces se encontram inseridas nos seus respectivos planos. Também, para determinar a medida de uma área, pode-se recorrer a unidades convencionais como não convencionais.

Relativamente ao espaço tridimensional, além da área da superfície, também é possível determinar o volume, bem como a capacidade, de um sólido. Embora sejam conceitos distintos, onde o primeiro se refere ao espaço ocupado por um corpo passível de ser quantificado e o segundo se refere ao interior de um corpo vazio passível de ser quantificado, similarmente às grandezas anteriormente referidas, também se pode recorrer a unidades convencionais ou não convencionais para determinar o volume e a capacidade de um objeto tridimensional.

6. Metodologia

6.1. Opções Metodológicas

| | " | | "

Para estruturar conhecimento, necessita-se de realizar uma investigação, de modo a concebê-lo, ou validá-lo, numa determinada área científica (Sousa & Baptista, 2014). A concretização de uma investigação caracteriza-se por um “processo de planeamento e criatividade que contribui para o enriquecimento do conhecimento na área em que se realiza a investigação” (ibidem, p. 9). Para tal, precisa-se de definir “um conjunto de metodologias, métodos e técnicas” (Coutinho, 2016, p. 6).

Quando este conhecimento é empírico, ou seja, “resultante de observações e racionalizações pessoais ou transmitidas socialmente” (Sousa & Baptista, 2014, p. 5), recorre-se a uma Investigação Empírica. Como a presente investigação pretende compreender de que forma a criação de uma comunidade matemática possibilita que alunos do 3.º ano se envolvam no seu processo de ensino-aprendizagem, em Matemática, e desenvolvam e aprofundem os seus conhecimentos em conteúdos de Geometria e Medida, enquadra-se numa Investigação Empírica, pois possui o objetivo de “descobrir dados empíricos” (ibidem, p. 9) que permitam obter conclusões que, por sua vez, se poderão traduzir em aplicações práticas.

Como a presente investigação requer uma análise e um estudo da “subjatividade inerente ao comportamento e à actividade das pessoas e das organizações” (Sousa & Baptista, 2014, p. 56), visto centrar-se “na compreensão dos problemas, analisando os comportamentos, as atitudes ou os valores” (ibidem), e não possui “uma teoria de base que guie o estudo, porque as existentes são inadequadas, incompletas ou mesmo inexistentes” (Creswell, sd, citado por Sousa & Baptista, 2014, p. 22), esta descrição assenta sobre uma metodologia de natureza qualitativa, que apresenta uma grande eficácia no estudo e análise de comportamentos subjetivos (ibidem).

Segundo Sousa e Baptista (2014), pode-se caracterizar a investigação qualitativa de: i) indutiva, onde “o investigador desenvolve conceitos e chega à compreensão dos fenómenos a partir de padrões resultantes da recolha de dados” (ibidem, p. 56); ii) descritiva, por produzir “dados descritivos a partir de documentos, entrevistas e da observação e por tal a descrição tem que ser profunda e rigorosa” (ibidem, p. 57); iii) holística, porque considera “a complexidade da realidade” (ibidem, p. 56); iv) ser uma investigação flexível, uma vez que estuda “sistemas dinâmicos” (ibidem, p. 57); v) recorrer a procedimentos interpretativos, . . . com valorização dos pressupostos relativistas e a representação verbal dos dados (privilegia a análise de caso ou de

conteúdo)” (ibidem); vi) que compreende “os sujeitos de investigação a partir dos quadros de referência, dos significados que são atribuídos aos acontecimentos, às palavras e aos objectos” (ibidem, p. 56); vii) que apresenta um maior foco no “processo de investigação e não apenas nos resultados” (ibidem); viii) que “desempenha um papel fundamental na recolha de dados” (ibidem), visto ser possível garantir, quando o investigador procede de forma íntegra, uma maior fiabilidade aos dados recolhidos.

A recolha de informação detalhada encontra-se restringida “no tempo e na acção” (Sousa & Baptista, 2014, p. 64) e é realizada num sistema limitado (Coutinho & Chaves, 2002), ou seja, é “um estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida, um caso, que é único, específico, diferente e complexo” (Sousa & Baptista, 2014, p. 64). Como tal, a abordagem metodológica adotada será a de um Estudo de Caso, visto ser um estudo qualitativo que permite concretizar uma pesquisa, que explora este tipo de fenómenos (ibidem).

Uma parte fundamental de qualquer estudo empírico é a recolha de dados. Neste, recorrer-se-á apenas a dados que são recolhidos pelo investigador, ou seja, a dados primários (Sousa & Baptista, 2014). Para tal, tornar-se-á necessário seleccionar as técnicas de recolha de dados a utilizar. A observação participante é uma técnica de investigação qualitativa, que conta com a presença do investigador no local, tornando-o o principal instrumento da observação dos participantes (ibidem), possibilitando o acesso a dados “aos quais um observador exterior não teria acesso” (ibidem, p. 88). O presente estudo recorrerá a dois métodos. O primeiro será o método categorial, através da elaboração de grelhas, categorizadas como unidades de observação pré-definidas que possibilitam o registo das atitudes e dos comportamentos dos participantes. O segundo será o método descritivo, que será auxiliado pela gravação áudio das sessões, permitindo, deste modo, realizar-se uma “extensa descrição dos acontecimentos [observados, bem como, acrescentar uma] reflexão que é condicionada pela sua experiência e conhecimento” (ibidem, p. 88).

Para concretizar este estudo, definir-se-ão quatro fases. A primeira será dedicada à observação directa, em contexto de sala de aula, na qual se registará as interações dos alunos. Numa segunda fase, proceder-se-á à planificação de uma unidade didáctica, que atende às especificidades do grupo turma e da comunidade matemática que se pretende formar. Na terceira fase, realizar-se-á as observações

participantes, já em contexto de intervenção, bem como a recolha de dados, que será orientada por critérios de análise. As tarefas serão implementadas através de uma conciliação das propostas de Sherin (2002), Stein et al. (2008) e Canavarro, Oliveira, & Menezes (2014), como indicado na tabela 7.

Cronogramas	Fora do tempo de aula	Dentro do tempo de aula					
Propostas							
Alunos	Estudo autónomo	Compreensão da tarefa	Exploração; Criação ou produção de ideias		Discussão Comparação e avaliação das ideias Estabelecer conexões entre ideias		Síntese
Docente	Antecipação	Lançamento da tarefa	Monitorização Selecionar Sequenciar		Moderar		

Tabela 7 - Cronologia para a implementação das tarefas relativas ao estudo

A última fase destinar-se-á à análise e interpretação dos dados recolhidos, para que seja possível realizar uma avaliação e reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem da Geometria e Medida do 3.º ano, em comunidade matemática, e retirar conclusões. Para iniciar esta complexa etapa, ter-se-á de seleccionar uma abordagem estruturada. Miles e Huberman (1994), citados por Sousa e Baptista (2014), propõem um modelo interativo, para a análise de dados qualitativos, composto por três componentes. A primeira consiste em reduzir a quantidade de dados. Para tal, será seleccionada a informação que possibilitará dar uma resposta às questões da investigação, avaliando a relevância de todos os dados, ou seja, a “importância em relação aos objectivos” (Sousa & Baptista, 2014, p. 107). A segunda componente consistirá na organização dos dados, atendendo a um sistema de codificação. Assim, estes serão organizados de acordo com as questões formuladas, de modo a que seja possível interpretá-los e compará-los, dentro de uma estrutura visual limitada. Por último, na terceira componente, por meio da interpretação e comparação a efetuar, serão relatadas as conclusões, relativas ao desenvolvimento e negociação de conceitos e de procedimentos matemáticos em comunidade matemática que, por sua vez, serão suportadas tanto por evidências proporcionadas pelos alunos, ao longo do estudo, nomeadamente, através de transcrições, registos fotográficos ou esquemas, bem como pela fundamentação teórica que foi realizada ao longo da revisão da literatura.

6.2. Princípios metodológicos

Para dirigir este estudo e operacionalizar a sua problemática, será fundamental adotar uma prática pedagógica que contemple os princípios da imparcialidade, da equidade, da empatia, do respeito pelo projeto educativo da instituição e pelo cuidado de não “fazer com que os dados recolhidos vão ao encontro das expectativas iniciais do investigador” (Sousa & Baptista, 2014, p. 111).

As Aprendizagens Essenciais da Direção Geral da Educação (2018) indicam que os alunos têm de ser capazes de descrever e representar figuras planas e sólidos geométricos, de identificar propriedades, de interpretar relações espaciais, e de estabelecer relações geométricas. A sua envolvimento no processo de ensino-aprendizagem encontrar-se-á dependente das negociações de significados que se irão desenvolver em comunidade matemática (Martinho, 2007). Serão estas que permitirão a construção de um referencial de conceitos partilhados e o desenvolvimento, a partilha e a compreensão de procedimentos (Pierie & Schwarzenberger, 1988; Buschman, 1995; Ponte & Serrazina, 2000).

Através das finalidades para o ensino da Geometria e Medida apresentadas e da importância de partilhar ideias, raciocínios e procedimentos (Pierie & Schwarzenberger, 1988; Buschman, 1995; Ponte & Serrazina, 2000), bem como, identificar ambiguidades ou contradições (Martinho, 2007), definiu-se, para cada questão do estudo, critérios de análise, de modo a ser possível elaborar os instrumentos de recolha de dados do método categorial.

Assim, para a questão “De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?”, serão utilizados como critérios de análise a identificação e descrição de formas ou objetos geométricos, de características e de propriedades, a interpretação ou estabelecimento de comparações entre formas ou objetos geométricos e entre conclusões (Aprendizagens Essenciais, 2018) e a negociação de significados e grandezas, bem como, a validação de conceitos (Pierie & Schwarzenberger, 1988; Buschman, 1995; Ponte & Serrazina, 2000; Martinho, 2007). Relativamente à questão “De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?”, serão utilizados como critérios de análise a descrição, negociação e validação de procedimentos, a negociação de grandezas, a validação de resultados, a interpretação ou estabelecimento de comparações entre conclusões ou resultados

Aprendizagens Essenciais, 2018), e o desenvolvimento de procedimentos de medição de grandezas, bem como, de comunicação de formas geométricas e suas posições (Pierie & Schwarzenberger, 1988; Buschman, 1995; Ponte & Serrazina, 2000).

Para uma melhor percepção dos critérios apresentados, elaborou-se uma tabela que os sintetiza (anexo O) e acompanhou-se os instrumentos de recolha de dados de uma tabela, que especifica a relação entre os critérios de análise, as questões do estudo a dar resposta e os objetivos gerais, bem como específicos, que se pretendem alcançar.

Relativamente ao método descritivo, por meio da gravação áudio das sessões dedicadas às tarefas, assim como, aos outros tempos letivos dedicados à área disciplinar da Matemática, serão efetuadas transcrições que permitirão relatar as interações observadas, e destacar os momentos que se enquadram nos critérios de análise elaborados, bem como, verificar e complementar todas as grelhas de registo da recolha de dados.

6.3. Princípios éticos do processo de investigação

Com o objetivo de assegurar os direitos e a privacidade dos elementos da comunidade educativa envolvida neste estudo, serão definidos os seguintes princípios éticos do processo de investigação: i) “o dever . . . de construir conhecimento” (Sousa & Baptista, 2014, p. 12); ii) o dever de informar a instituição e os participantes, especificamente, os encarregados de educação de alunos, “sobre a investigação que se vai desenvolver, o processo de investigação” (ibidem) e requerer a autorização para a divulgação dos resultados, através de uma declaração (anexo N); iii) “respeitar e garantir os direitos daqueles que participam no processo de investigação” (ibidem), tal como a confidencialidade de toda a informação recolhida; iv) informar os participantes quais foram os resultados finais; v) proteger os participantes de eventuais danos que possam suceder do resultado final da investigação; e vi) “manter a fidelidade dos dados recolhidos e dos resultados” (ibidem, p. 13).

6.4. Plano de intervenção

O plano de intervenção elaborado consiste na realização de nove tarefas, que proporcionarão a exploração dos conteúdos de aprendizagem e a obtenção dos dados que visam responder às duas questões do estudo e, conseqüentemente, obter respostas que desenvolvam o conhecimento sobre o problema objeto de estudo.

Cada tarefa planificada atende a, pelo menos, um conteúdo de aprendizagem novo, bem como, a uma das questões que se pretende responder. A tabela 8 demonstra a estrutura desta correspondência e indica a localização das planificações das tarefas, assim como, dos instrumentos que permitirão realizar a recolha dos dados.

Tarefa n.º	Objetivos essenciais de aprendizagem	Questões do estudo a dar resposta	Registo dos dados a recolher	Registo do processo de ensino-aprendizagem
1 Anexo P	➤ Descrever e desenhar polígonos;	1ª e 2ª	Grelha 1.1	Grelhas 1.2 e 1.3
			Transcrições	
			Anexo Q	Anexo R
2 Anexo S	➤ Desenhar e classificar polígonos; ➤ Identificar propriedades de figuras planas.	1ª e 2ª	Grelha 2	Registo fotográfico da tabela
			Transcrição	
			Anexo T	Anexo indisponível
3 Anexo U	➤ Medir áreas; ➤ Utilizar várias unidades de medida.	1ª e 2ª	Grelha 3	Registo fotográfico das encadernações
			Transcrição	
			Anexo V	Anexo indisponível
4 Anexo W	➤ Medir comprimentos; ➤ Utilizar várias unidades de medida.	1ª e 2ª	Grelha 4	Registo fotográfico das molduras
			Transcrição	
			Anexo X	Anexo indisponível
5 Anexo Y	➤ Descrever a posição de polígonos recorrendo a coordenadas, em grelhas quadriculadas.	1ª e 2ª	Grelha 5	Registo fotográfico do sistema de coordenadas
			Transcrição	
			Anexo X	Anexo indisponível
6 Anexo AA	➤ Descrever e classificar sólidos geométricos.	1ª	Grelha 6.1 e 6.2	Registo fotográfico da tabela e cartões
			Transcrição	
			Anexo AB	Anexo indisponível

7	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir volumes; ➤ Utilizar várias unidades de medida. 	1ª e 2ª	Grelha 7	
			Transcrição	
Anexo AC		Anexo AD		
8	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Medir volumes e capacidades; ➤ Utilizar unidades de medida do SI. 	1ª e 2ª	Grelha 8.1 e 8.2	Folha de registo dos alunos
			Transcrição	
Anexo AE		Anexo AF	Anexo AG	
9	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estimar volumes ou capacidades. 	2ª	Grelha 9	Registo fotográfico
			Transcrição	
Anexo AH		Anexo AI	Anexo indisponível	

Tabela 8 – Sequencia de tarefas a implementar e seus instrumentos

7. Considerações finais

O ensino da Matemática contempla aprendizagens desafiantes e, conseqüentemente, desafios às práticas de ensino.

Menezes, 2014). As respostas às questões, que orientam a investigação delineada, possibilitarão promover a envolvimento de alunos do 3.º ano no seu processo de ensino-aprendizagem, através de uma comunidade matemática que construirá e partilhará um referencial de conceitos (Martinho, 2007) relativos à identificação, descrição e comparação de formas geométricas, ou de objetos geométricos, assim como, respeitantes a grandezas e a sistemas de coordenadas (Aprendizagens Essenciais, 2018), mas, também, o desenvolvimento de procedimentos (Ponte & Serrazina, 2000) relativos à representação de formas geométricas, ou de objetos geométricos, e referentes à medição e interpretação de grandezas (Aprendizagens Essenciais, 2018), validados por todos os elementos da comunidade (Martinho, 2007).

Para que se verifique as interações pretendidas, necessita-se de recorrer à capacidade transversal da comunicação matemática (Wood, 1999; Ponte, 2005; NCTM, 2007), visto que, é através desta que os alunos aprendem a comunicar matematicamente, como, também, comunicam para aprender (NCTM, 2007).

Deste modo, propõe-se uma sequência de nove tarefas de exploração, que procuram desenvolver nos alunos o gosto pela descoberta (Pólya, 1975; Ponte, 2005). As tarefas planificadas indicam, explicitamente, o que é pedido, mas não facultam os seus dados, com o intuito de os alunos conseguirem trabalhar sem que necessitem de muito planeamento (Ponte, 2005).

Gradualmente, proporciona-se, aos elementos da comunidade matemática, a perceção da verdadeira natureza da Matemática (Ponte, 2005) e, em simultâneo, progride-se no currículo (Alarcão, 1998), ao identificar, ao descrever, ao interpretar (Aprendizagens Essenciais, 2018) e ao representar (Brunner, 1998; Boavida et al., 2008, Aprendizagens Essenciais, 2018), não só as formas geométricas e objetos geométricos, assim, como, as suas características e propriedades, na qual resulta uma negociação dos significados e a validação dos conceitos inerentes aos polígonos (Martinho, 2007). Esta sequência de tarefas potencia, ainda, que os elementos da comunidade

matemática desenvolvam procedimentos relativos à representação e comunicação de posições de formas geométricas e à medição de grandezas (Aprendizagens Essenciais, 2018), que serão negociados e validados por todos os seus elementos (Martinho, 2007), a partir de situações do mundo real (Ponte & Serrazina, 2000; Ponte, 2003; Caldeira, 2009) e, outras, puramente matemáticas (Ponte, 2003).

O presente estudo propõe um método para implementar as tarefas pretendidas, bem como, ferramentas que promovem a comunicação matemática dos alunos. No entanto, limita-se a investigar como proporcionar um processo de ensino-aprendizagem que envolva os alunos e o professor numa comunidade matemática, não investigando, por exemplo, as dificuldades que o docente poderá encontrar, assim como, as estratégias que poderá utilizar para as ultrapassar. A investigação, também, não abrange os recursos digitais, nomeadamente, o Geoplano virtual, ou os ambientes de geometria dinâmica, como o Geogebra, que se demonstrariam de imensa utilidade, por exemplo, nos atuais tempos de pandemia vividos.

Deste modo, sugere-se investigações que estejam orientadas para as dificuldades dos docentes em formar uma comunidade matemática, tanto em contextos presenciais, como em contextos não presenciais, assim como, investigações que se apliquem a outros temas da Matemática, ou mesmo, a outras áreas disciplinares.

Referências bibliográficas

| ' ' | | ' ' |

- Abreu, S., & Fernandes, E. (2015). *Aprender a ser crítico com a Matemática: Índice de Massa Corporal e Promoções*. *Quadrante*, 24(1), 59-80.
- Alarcão, I. (1998). Revisitando a competência dos professores na sociedade de hoje. In *Aprender Revista da Escola Superior de Educação de Portalegre*, (21), 46-50.
- Araújo, J. D. L. (2004). *Um diálogo sobre comunicação na sala de aula de matemática*. *Veritati* 4. 81-93.
- Beja, E. & Santos, A. (2020). *100% Matemática – 5.º ano*. Porto: Areal Editores.
- 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). Consultada em <http://hdl.handle.net/10451/3140>
- Boavida, A., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I. & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Brandão, M. & Feijó, R. (1984). Entre textos e contextos: os estudos de comunidade e as suas fontes históricas. *Análise Social*, XX(83), 489-503.
- Brendefur, J. & Frykholm, J. (2000). Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 125-153.
- Bruner, J. (1998). *O processo da educação*. Lisboa: Edições 70.
- Buschman, L. (1995). *Communication in the language of Mathematics*. *Teaching Children Mathematics*, 1(6), 324-329.
- Caldeira, M. F. (2009). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Canavarro, A. P. (2001). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A. Oliveira, H. & Menezes, L. (2014). Práticas de ensino exploratório da matemática: Ações e intenções de uma professora. In J. P. da Ponte (Org.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 217-236). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

- Costa, J. A. & Melo, A. S. (Ed). (1994). Dicionário da língua portuguesa. Porto: Porto Editora.
- Coutinho, M. C. (2016). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Coutinho, C. P. & Chaves, J. H. (2002). Um estudo de caso na investigação em tecnologia educativa em Portugal. *Revista portuguesa de educação*, pp. 221-243.
- Direção Geral da Educação (2018). *Aprendizagens essenciais*. Consultado a 23 de abril de 2020, em <https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Estrada, F. (2008). Metodología didáctica: El curriculum en el aula de educación primaria. In A. H. Gascón & J. P. Labra (Coords.), *Didáctica general: La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria* (pp. 121-133). Espanha: McGraw-Hill.
- Franke, M. L., Kazemi, E. & Battey, D. (2007), Mathematics teaching and classroom practice In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on Mathematics teaching and learning: A project of the Nacional Council of Teachers of Mathematics* (pp. 225-256). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Guerreiro, A. (2011). *Comunicação no ensino-aprendizagem da matemática: Práticas no 1.º Ciclo do Ensino Básico* (Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa). Consultada em <http://hdl.handle.net/10451/5494>
- Love, E. & Mason, J. (2017). Telling and asking In Murphy, P. Selinger, M. Bourne, J. Briggs, M. (Ed.), *Subject learning in the primary curriculum*, (pp. 241-256). New York: Routledge.
- Maroy, C. (2009). *O modelo do prático reflexivo diante da enquete na Bélgica*. In: Tardif, M. & Lessard, C. (Ed.), *O ofício de professor* (pp. 67-92). Petrópolis: Editora Vozes.
- Martinho, M. (2007). *A comunicação na sala de aula de matemática: um projeto colaborativo com três professoras do ensino básico* (Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa). Consultada em <https://repositorio.ul.pt/jspui/handle/10451/1523>

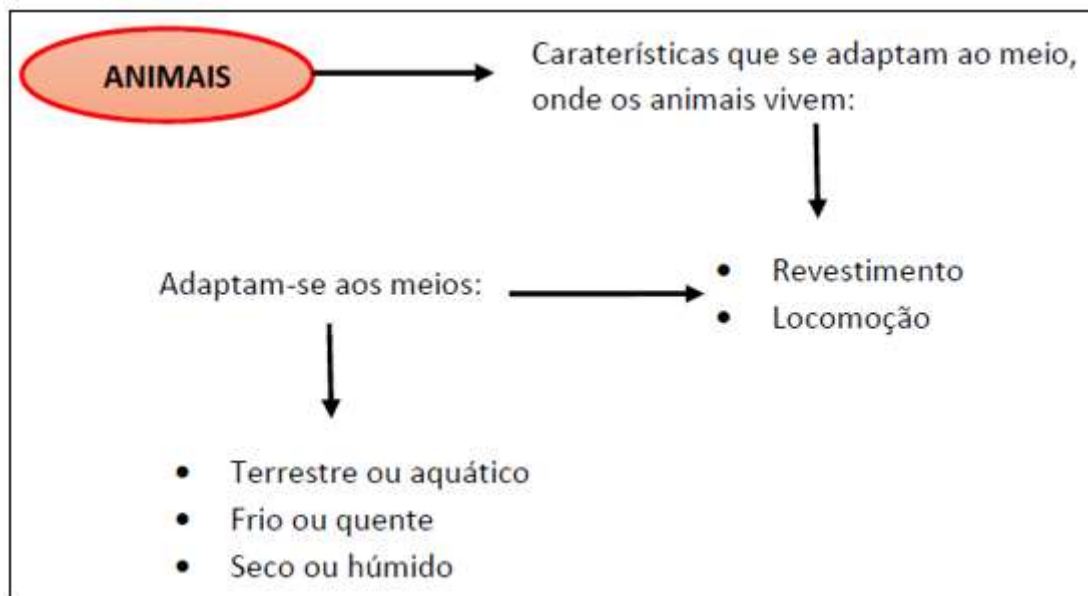
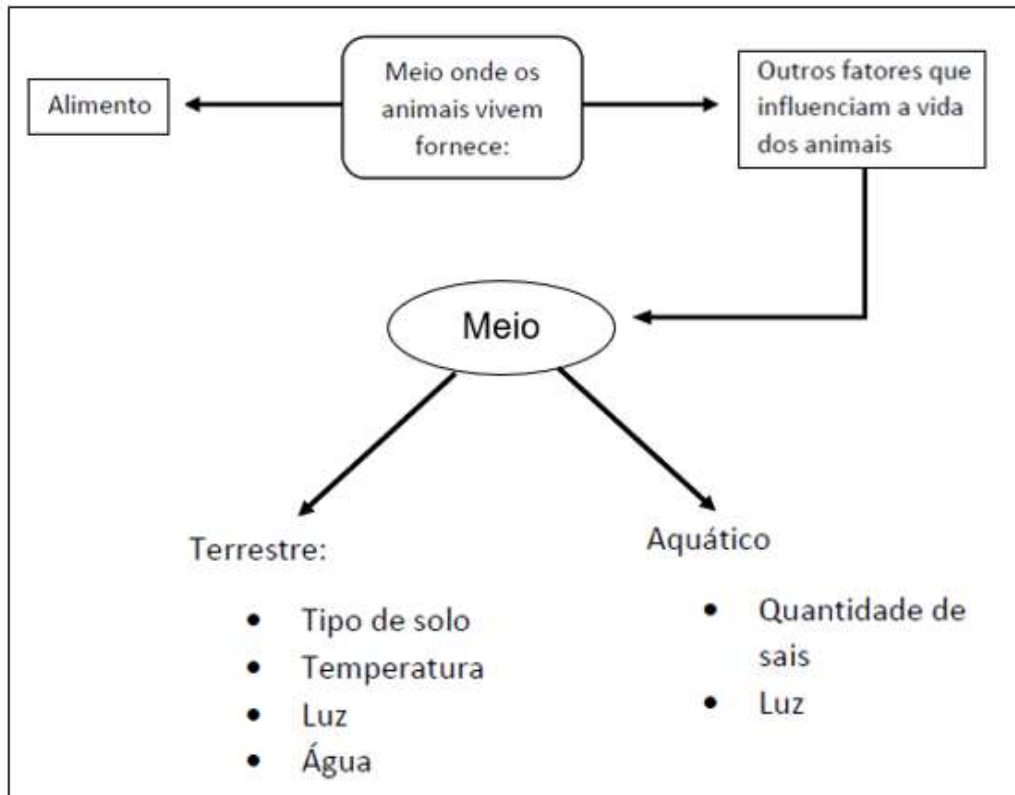
- Matos, J. M. & Gordo, M. F. (1993). Visualização espacial: algumas atividades. *Educação e Matemática*, 26, 13-17.
- Menezes, L. (2004). *Investigar para ensinar matemática: contributos de um projeto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores* (Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa). Consultada em <http://hdl.handle.net/10400.19/1149>
- Moreira, S. A., & Fonseca, L. (2009). A comunicação e a resolução de problemas envolvendo padrões. *Actas do XIXEIM*. Vila Real. Consultado em http://www.esse.ipv.pt/padroes/artigos/2009_11.pdf
- Morgado, J. (2004). *Qualidade na Educação – Um desafio para os professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Muraro, D. N. (2017). A prática reflexiva e professor em formação. In *Filosofia e Educação*, 9(2), 48-70.
- NCTM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Pirie, S. & Schwarzenberger, R. (1988). Mathematical Discussion and Mathematical Understanding. In *Educational Studies in Mathematics*, 19(4), 459-470. Consultado em www.jstor.org/stable/3482272
- Pólya, G. (1975). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência.
- Ponte, J. P. (2001). A comunidade matemática e as práticas de investigação. *Aprender matemática investigando*. Consultado em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/ponte01.pdf>
- Ponte, J.P. (2003). Investigar, Ensinar e Aprender. *Actas do ProfMat*, (CD-ROOM, p. 25-39). Lisboa: APM.
- 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. & Serrazina, L. (2000). *Didática da matemática no 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Roldão, M. C. & Almeida, S. (2018). *Gestão curricular: Para a autonomia das escolas e professores*. Lisboa: Direção-Geral da Educação.

- Sherin, M. G. (2002). *A balancing act: Developing a discourse community in a mathematics classroom*. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 205-233.
- Siegel, M. & Borasi, R. (1996). Demystifying mathematics education through inquiry. In P. Ernest (Ed.), *Constructing mathematical knowledge: Epistemology and mathematical education* (pp. 201-214). London: The Falmer Press.
- Silva, G. (2015). *Um modelo de ensino para o desenvolvimento da capacidade de comunicação matemática em alunos do 5.º ano do Ensino Básico* (Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu). Consultada em <http://hdl.handle.net/10400.19/2663>
- Sousa, M. J. & Baptista, C. S. (2014). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. Lisboa: PACTOR.
- Stein, M., & Smith, M. (2009). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática (artigo original publicado em 1998). *Educação e Matemática*, 105, 22-28.
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). *Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell*. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interaction and sociomathematical norms. In P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp. 163-202). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Way, J. (2001). *Using questioning to stimulate mathematical thinking*. Consultado em <https://nrich.maths.org/2473/Original%20article%202473>
- Wood, T. (1999). Creating a Context for Argument in Mathematics Class. In *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 171-191.
- Zegarelli, M. & Seiter, C., (2010). *Matemática para Totós*. Porto: Porto Editora.

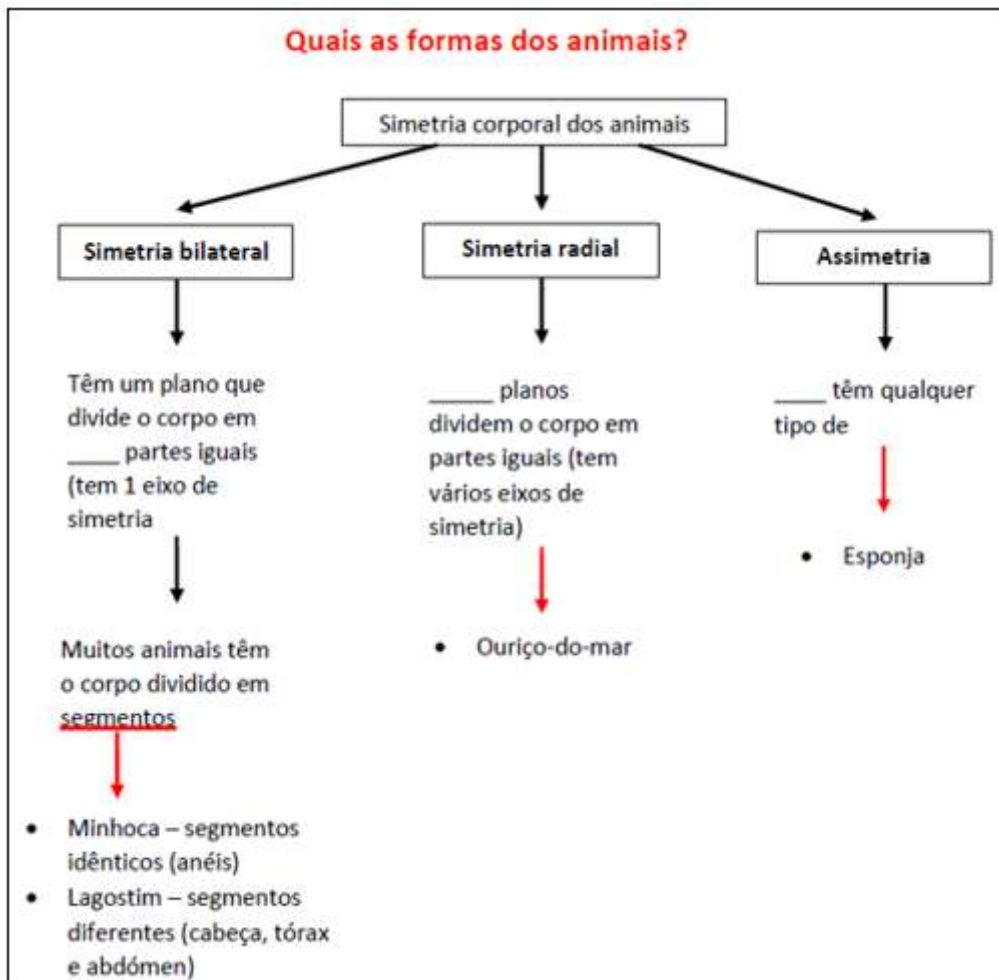
Anexos

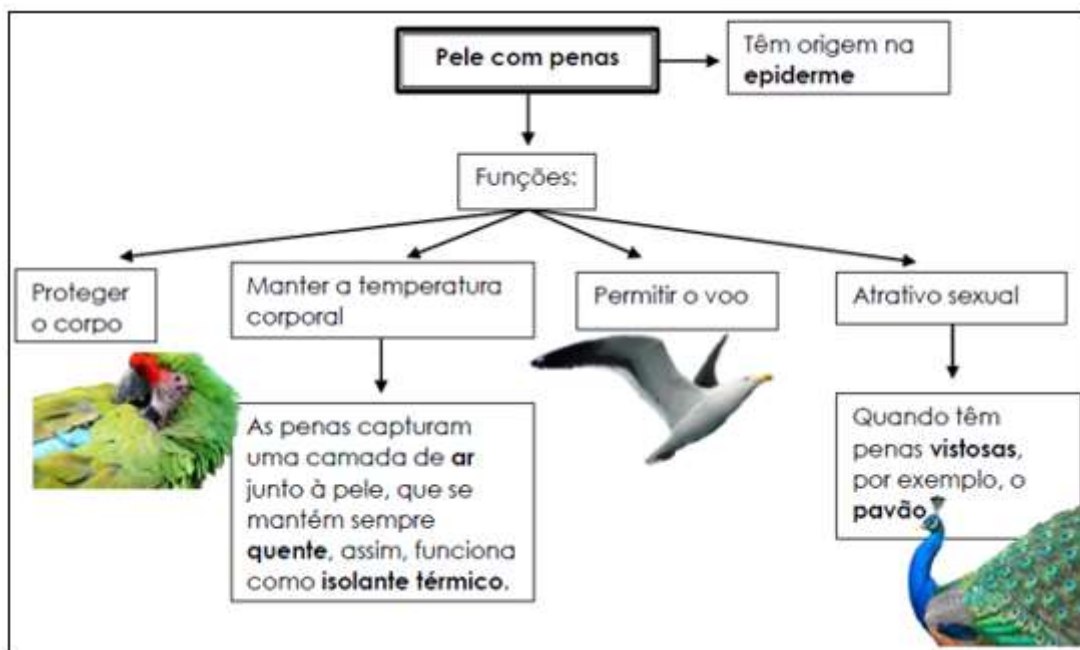
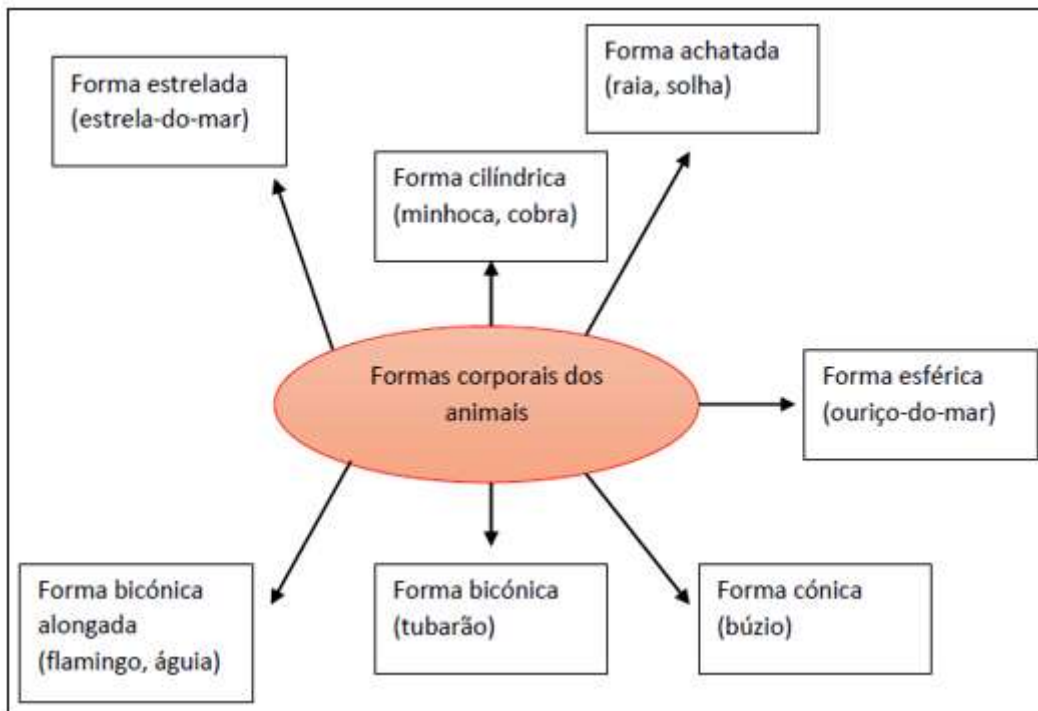
| | " | | "

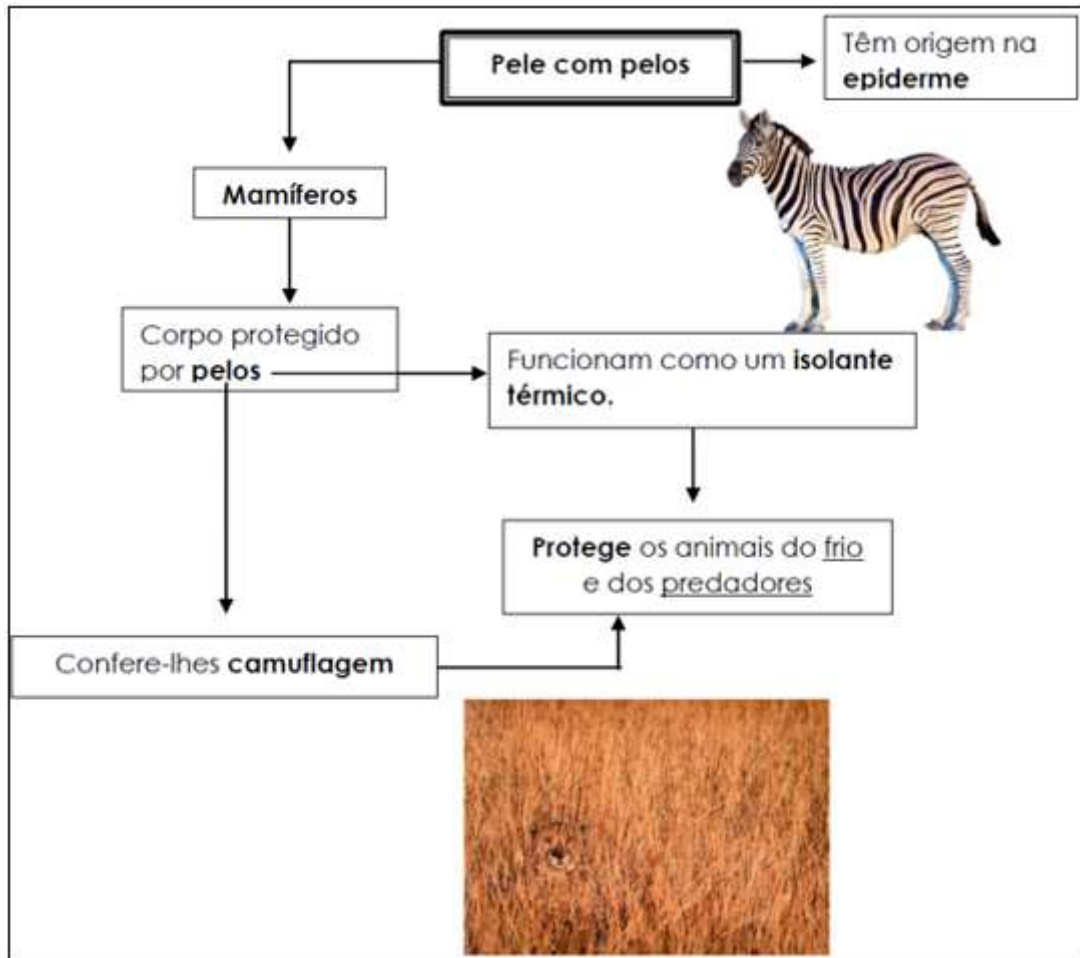
Anexo A – Mapas de conceitos desenvolvidos

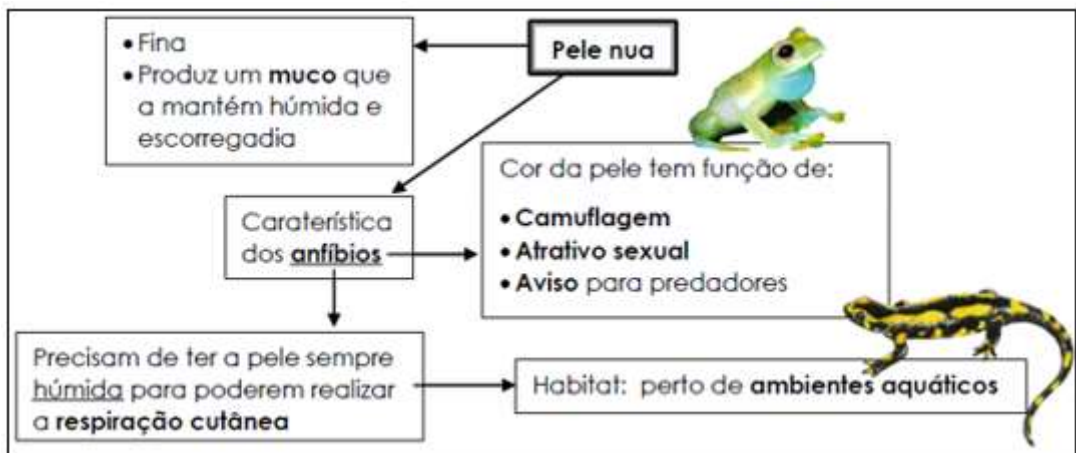
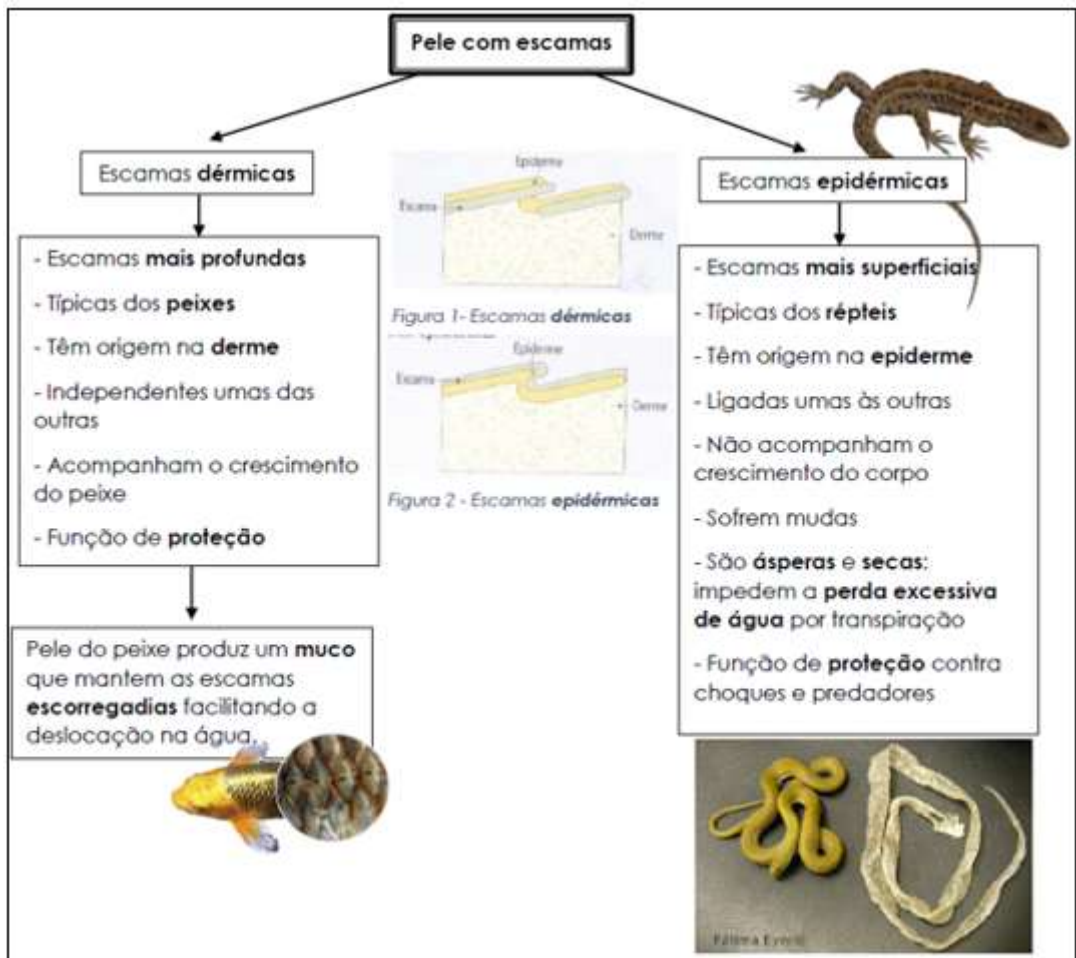


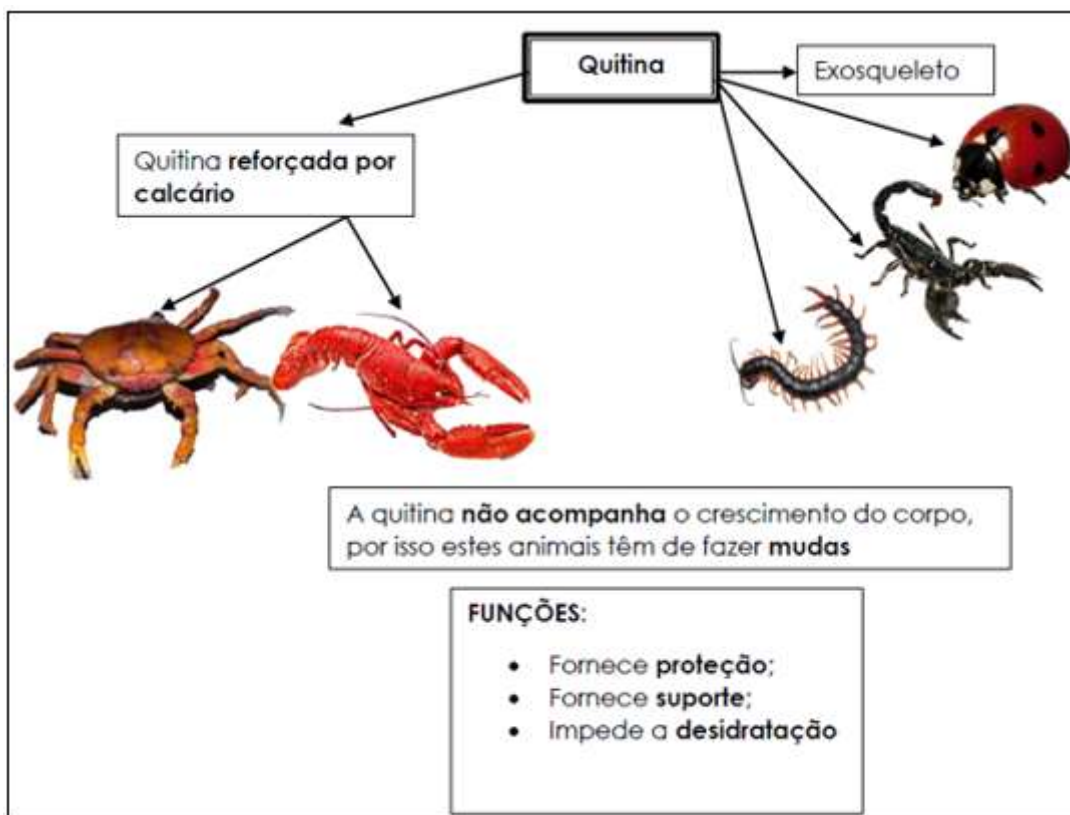
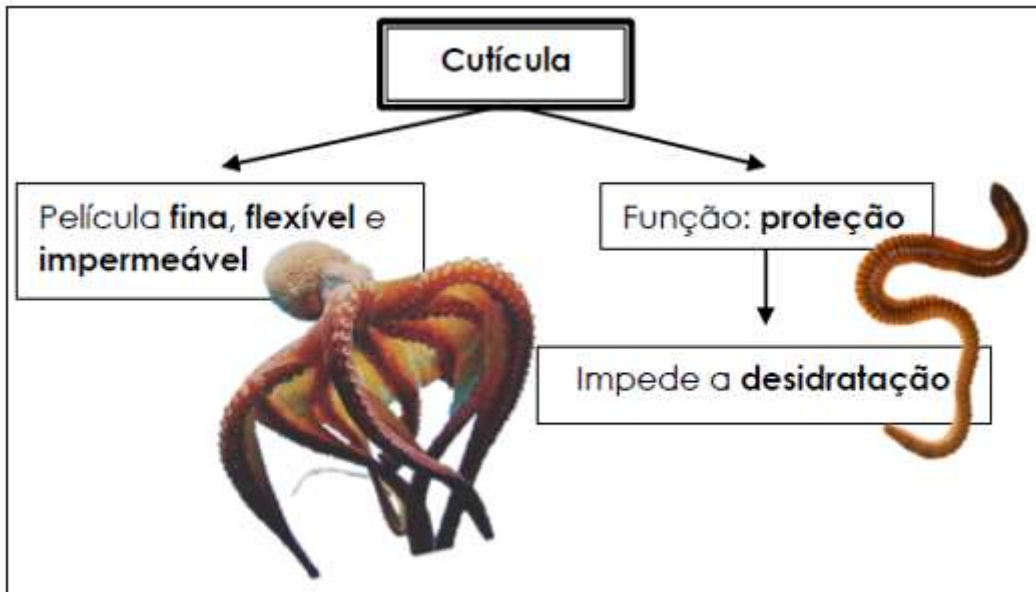
Quais as formas dos animais?

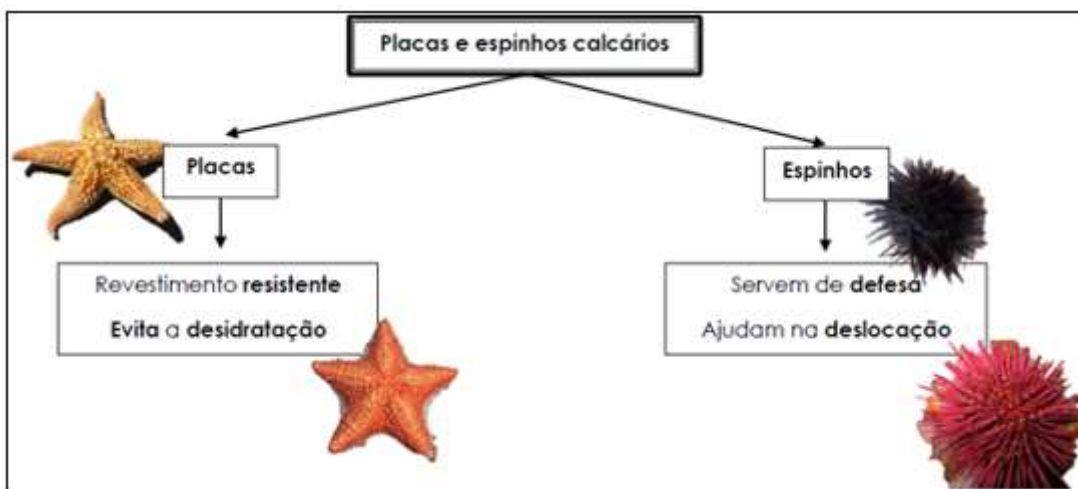
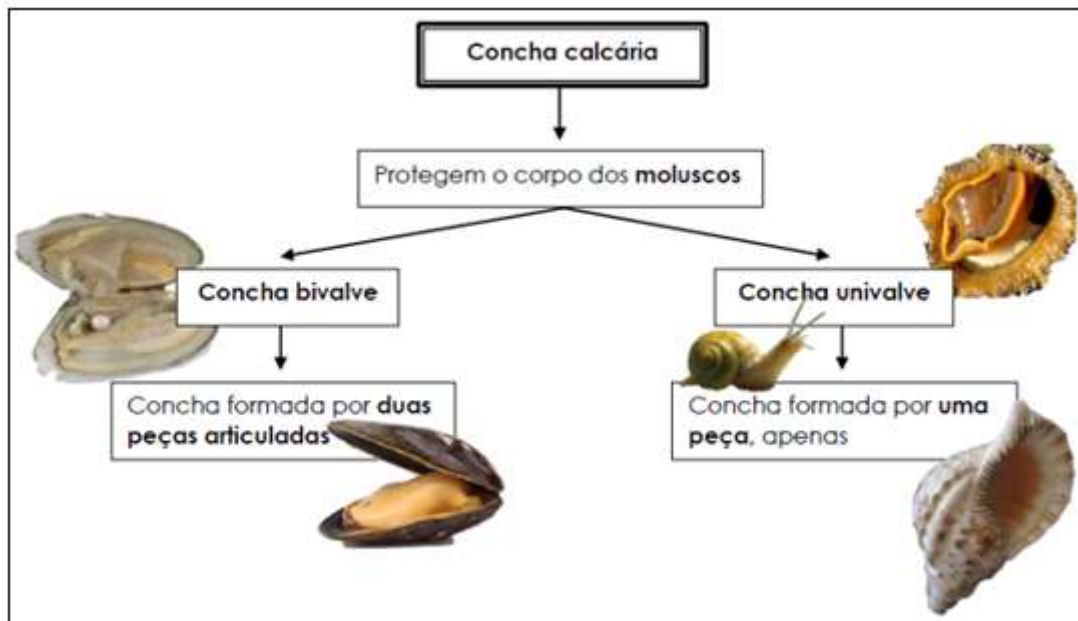








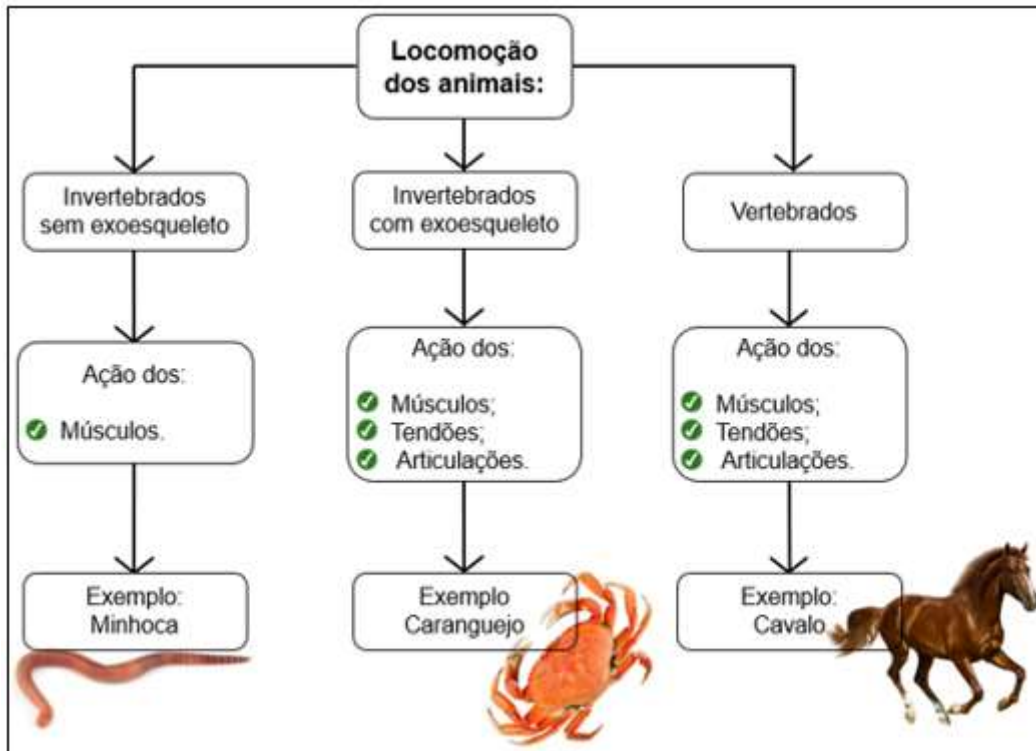




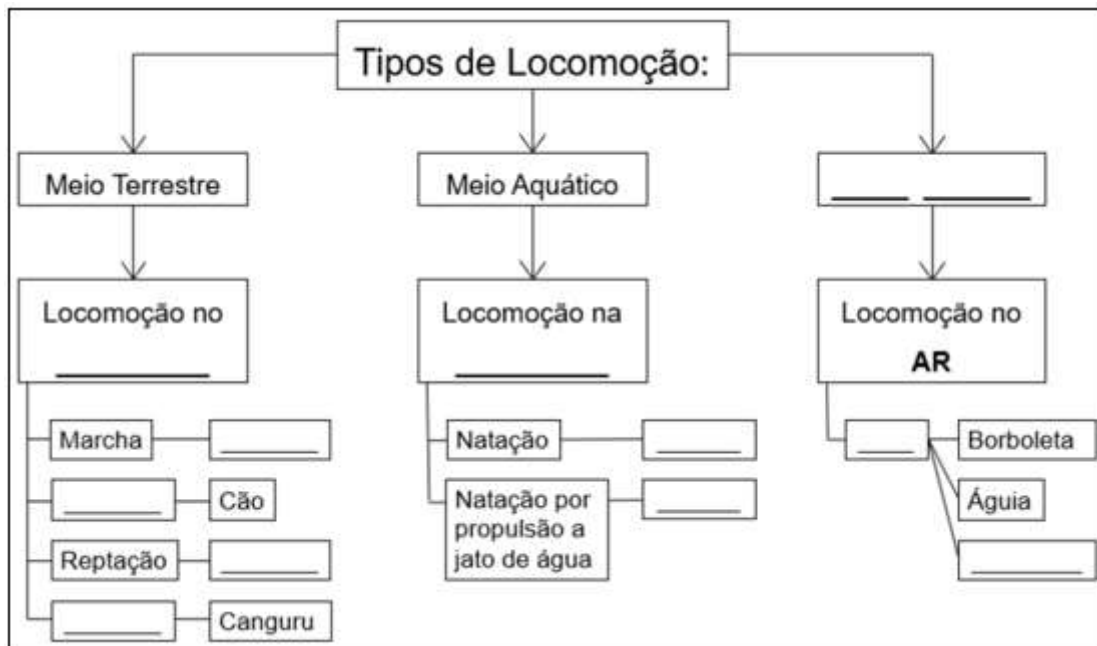
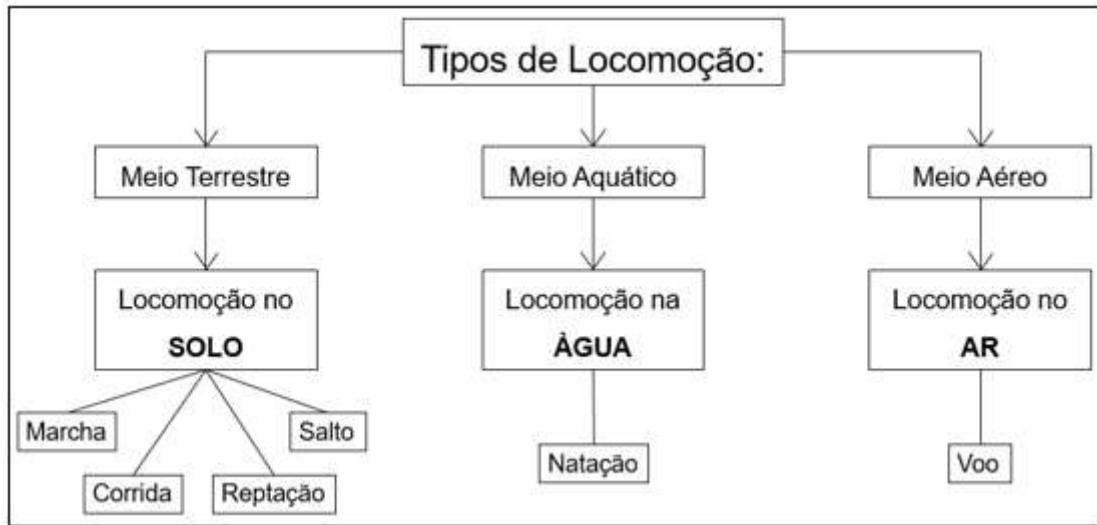


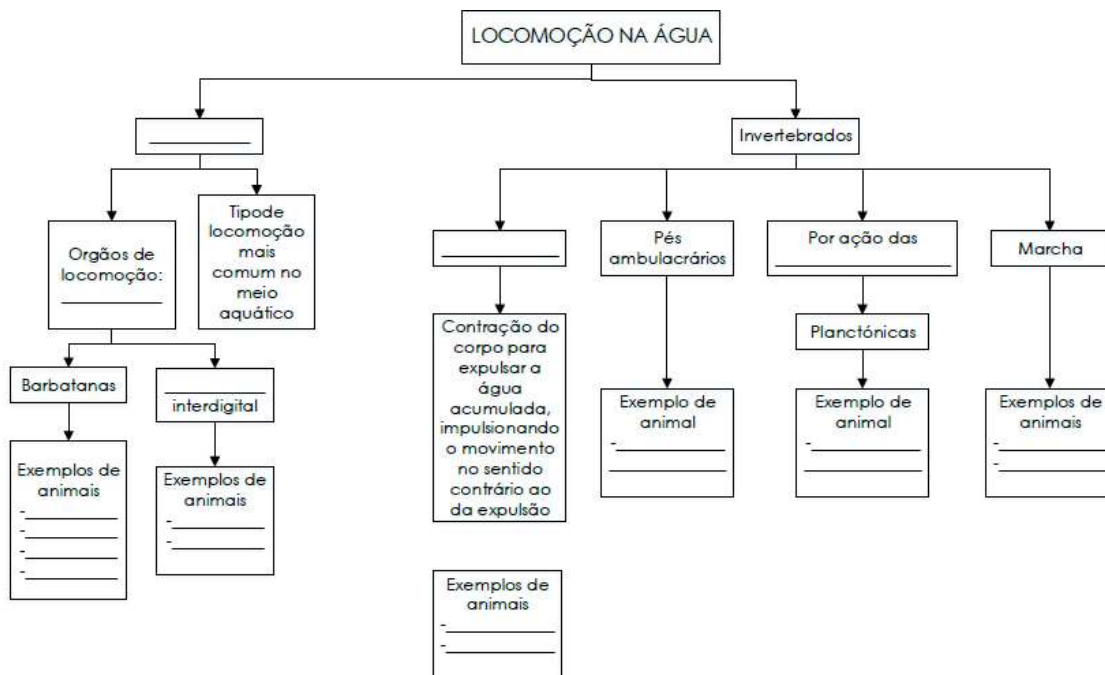
Funções do revestimento dos animais:

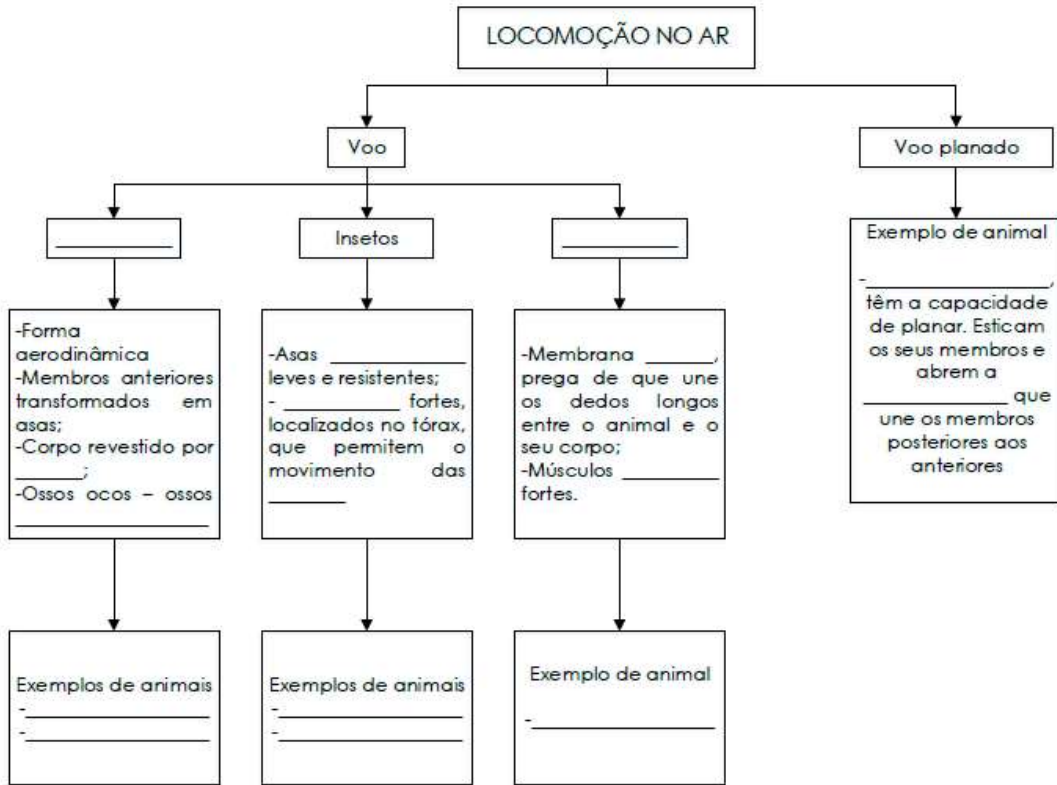
- Proteção contra as agressões do meio e outras agressões – impede a desidratação e a entrada de infecções;
- Permite a **camuflagem**;
- Facilita a deslocação;
- Permite a respiração cutânea e a transpiração.

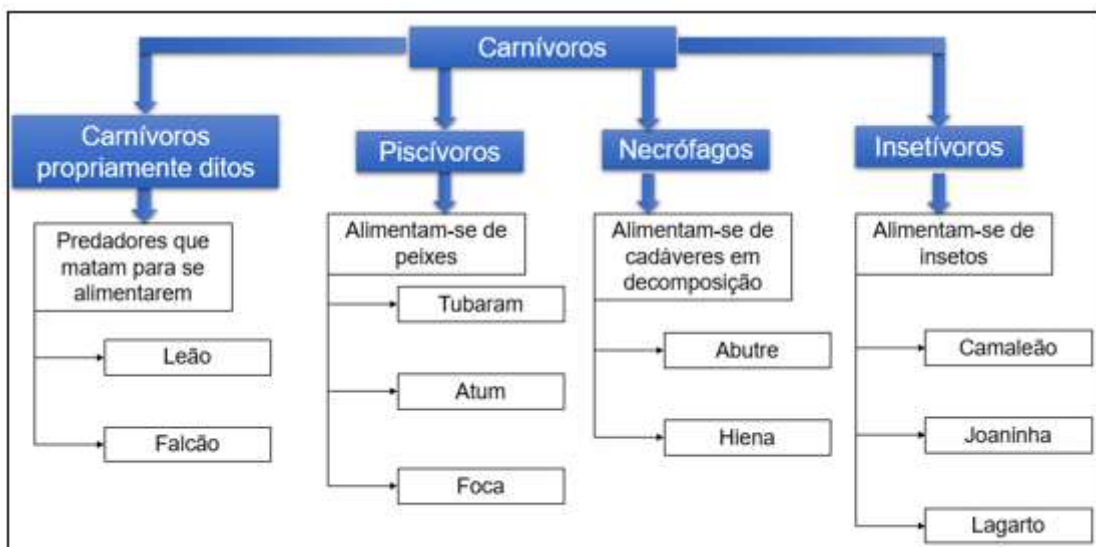
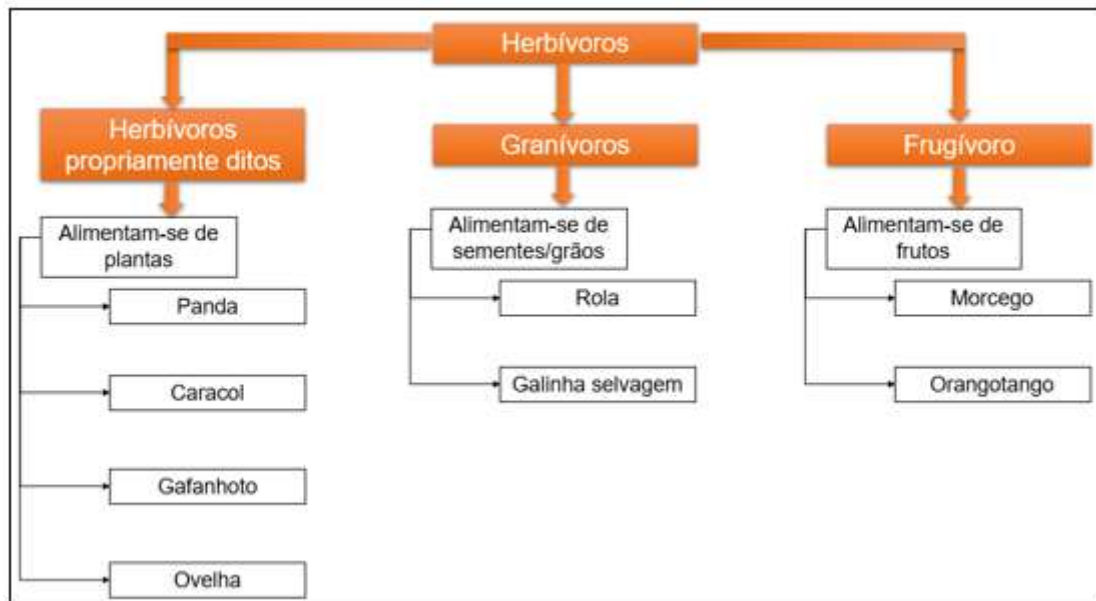


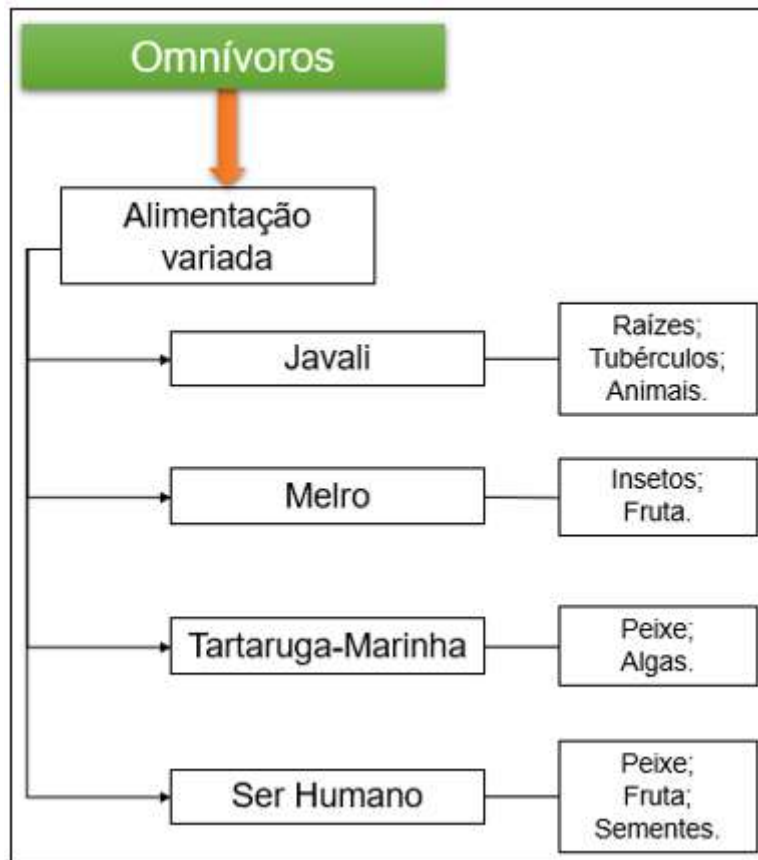
Meio Terrestre Locomoção no Solo	Meio Aquático Locomoção na Água	Meio Aéreo Locomoção no Ar
<p>Marcha: Exemplo: Centopeia. Possui um par de patas em todos os segmentos do seu corpo.</p> <p>Exemplo: Aranha. Possui oito patas.</p> <p>Exemplo: Tartaruga terrestre. Possui membros anteriores e posteriores com garras.</p> <p>Exemplo: Pato. Possui membros posteriores com dedos, que estão unidos por uma membrana interdigital.</p> <p>Marcha e Corrida: Exemplo: Veado, Cão, Chimpanzé e Cabrito. Conseguem variar a velocidade devido à posição dos membros anteriores e posteriores, quando contactam com o solo.</p> <p>Marcha e Salto: Exemplo: Louva-a-deus. Possui 2 membros anteriores e 4 longos membros posteriores.</p> <p>Repta: Exemplo: Caracol. Possui um pé musculoso.</p> <p>Exemplo: Cobra Possui muitas articulações.</p> <p>Salto: Ex: Canguru. Possui longos e fortes membros posteriores.</p>	<p>Natação: Exemplo: Cobra d'água. Possui muitas articulações.</p> <p>Exemplo: Peixe Anjo. Possui barbatanas e é hidrodinâmico.</p> <p>Exemplo: Tartaruga marinha Possui membros anteriores e posteriores em forma de barbatana.</p> <p>Exemplo: Pato. Possui os dedos dos membros posteriores unidos por uma membrana interdigital.</p> <p>Marcha e Natação: Exemplo: Caranguejo. Possui 10 patas no tórax, onde 8 destinam-se para a locomoção.</p> <p>Natação e reptação: Exemplo: Polvo Possui tentáculos que permitem a natação e a reptação.</p>	<p>Voo: Exemplo: Borboleta. Possui asas finas.</p> <p>Exemplo: Beija-flor-cinza, Pato, Águia. Possui membros anteriores em forma de asa, ossos ocos (leves), sacos aéreos e esterno com quilha para fixar os músculos usados no voo. São animais aerodinâmicos.</p> <p>Exemplo: Morcego. Possui membros anteriores com dedos muito longos e unidos aos membros posteriores e à cauda, por uma membrana alar, formando as asas.</p>











Anexo B – Tarefa ABRP

Atividade Baseada na Resolução de Problemas

Descobrimo o revestimento dos animais

Contextualização curricular: 5º ano – Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio

Pré-requisitos: No 3º ano de escolaridade é abordada a interdependência entre os seres vivo necessária à preservação da Natureza.

Objetivos específicos:

O aluno

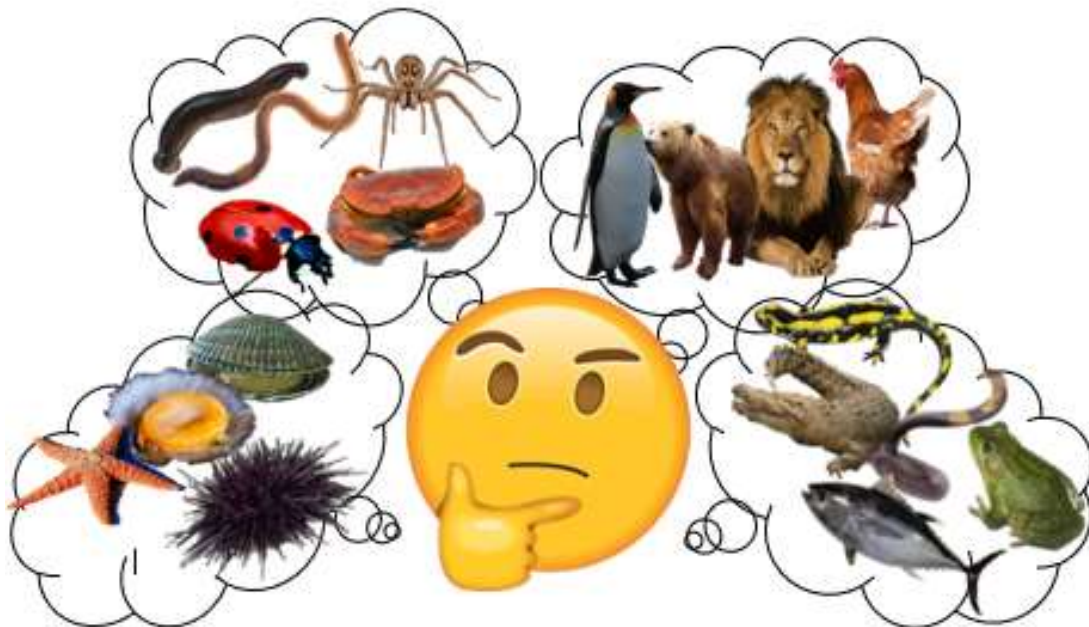
- Compreender características de diferentes tipos de revestimentos dos animais;
- Identificar animais que possuem cada um dos tipos de revestimento;
- Relacionar o tipo de revestimento dos animais com o meio onde o animal se encontra;

Conceitos a mobilizar: animais, seres vivos, meio, revestimento.

Nomes dos elementos do grupo ____:

Turma: E

Data: ____/____/____



No grupo do WhatsApp da turma do 5º ano:

Olá turma! Estive a pesquisar acerca dos animais com penas e descobri que o pinguim tem penas! Eu sempre pensei que o pinguim tinha pelos! 😬

João

Olá André. A sério? Também sempre pensei que o pinguim era revestido por pelos. Mas faz sentido, é uma ave. 😊

Luísa

Santos

Olá malta! Eu, por acaso, sabia. Pois é João Filipe, é uma ave. Eu fiz uma pesquisa na internet e encontrei que todas as aves têm penas! 😊

Muito interessante esta matéria! Eu também pensava que a cobra tinha pele nua, mas a minha mãe disse-me que era um animal com escamas! 😬

Pedro Jorge

Ah, essa da cobra eu sabia! Mas sabem o que também achei interessante? Foi saber que o caranguejo é revestido por uma carapaça de quitina reforçada por calcário! 😊

Anabela Duarte

Olá maltinha! Há animais com penas, pelos, escamas, quitina, e ainda calcário, cutícula pele nula. E sabem como é cada um destes revestimentos e quais os animais que os possuem? 😬

Luísa Santos

Não sei bem. Mas espero que na próxima aula se trabalhe este tema. Quero saber mais! 😊



Digite aqui...



Questões problema:

- Em que consiste cada tipo de revestimento dos animais?
- Qual a sua função?
- Que vantagens apresenta cada tipo de revestimento para os animais no seu contacto com o meio?
- Que animais possuem cada tipo de revestimento?

Produto final:

- Grupo A:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: penas e pelos**. Dá exemplos de animais que os possuem.
- Grupo B:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: escamas e pele nua**. Dá exemplos de animais que os possuem.
- Grupo C:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: cutícula e quitina**. Dá exemplos de animais que os possuem.
- Grupo D:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: conchas calcárias e placas e espinhos calcários**. Dá exemplos de animais que os possuem.
- Grupo E:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: penas e pelos**. Dá exemplos de animais que os possuem.
- Grupo F:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: escamas e pele nua**. Dá exemplos de animais que os possuem.
- Grupo G:
 - Elabora um cartaz onde explicas as características de dois tipos de **revestimento: cutícula e quitina**. Dá exemplos de animais que os possuem.

ATENÇÃO: Nos vossos cartazes, além da informação pedida, podem ainda colocar curiosidades acerca dos revestimentos que estão a investigar.

Fontes de dados:

- Manual do 5º ano: "Terra à Vista" - páginas 8, 9, 10, 11 e 12
- Manual do 5º ano: "100% Vida"
- <http://cienciasnaturaisquintoano.blogspot.com/2016/02/revestimento-dos-animais-vertebrados.html>
- <http://cho.org.br/penas-peles-pelos-escamas-e-outros-revestimentos/>
- <https://vemaqueteexplico.blogspot.com/2011/05/revestimento-do-corpo-dos-animais.html>
- <https://pt.khanacademy.org/science/3-ano/vida-e-evolucao-3-ano/caracteristicas-dos-animais/a/a-cobertura-do-corpo-dos-animais>
- <https://vemaqueteexplico.blogspot.com/2011/07/revestimento-dos-animais-invertebrados.htm>

Pele com penas:

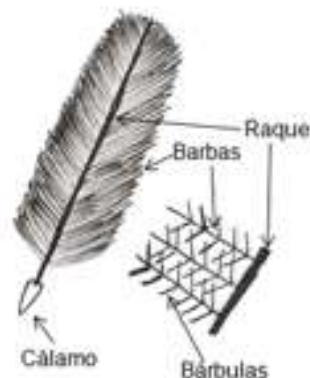
As aves, como os patos, as galinhas, os falcões, etc., têm o seu corpo coberto de penas, que, para além de os ajudar a manter a temperatura do corpo constante, lhes permitem, a algumas, voar.

A penas também auxiliam a natação de algumas aves, pois são impermeáveis à água. Além disso, possibilitam a camuflagem, protegendo o animal de predadores.

Este tipo de revestimento pode, também, ajudar no acasalamento; os machos possuem penas coloridas para atrair as fêmeas, como é o caso do pavão, do pato, etc.

Uma pena é formada por:

- Eixo ou ráquis;
- Cálamo ou tubo;
- Barbas;
- Bárbulas.



Funções das penas:

- Facilitam o voo e a natação pois são impermeáveis ao ar e à água;
- Protegem do frio, conservando a temperatura do corpo;
- Podem ser discretas - quando são usadas na camuflagem, escondendo o animal no meio ambiente;
- Podem ser muito coloridas - quando são utilizadas pelos machos para atrair a fêmeas.



Figura 1 - Pato



Figura 2 - Pavão

Pele com pelos:

Os pelos têm origem na epiderme e são característicos dos mamíferos. Estes auxiliam na conservação da temperatura corporal, impedindo a perda de calor e são, muitas vezes, impermeáveis à água. O ambiente em que um certo ser vivo habita está relacionado com o tamanho, abundância e com a cor do pelo.

Nas regiões frias os mamíferos têm pelo comprido, espesso e abundante. Por baixo da pele pode existir uma camada espessa de gordura, como é o caso do urso, foca, raposa do Ártico, etc.

Nas regiões quentes os mamíferos têm pelo curto, fino e menos abundante, como é o caso do camelo, elefante, leopardo, etc.

Curiosidade: em mamíferos aquáticos, como focas, baleias e golfinhos — que necessitam suportar a água fria —, há sob o seu revestimento uma espessa reserva de gordura que evita a perda de calor e os ajuda a boiar e a nadar. É devido a essa reserva que as baleias e as focas são tão gorduchas.

Os pelos têm várias funções de proteção:

- Protegem do frio, conservando a temperatura do corpo;
- Protegem dos choques;
- São usados na camuflagem, escondendo o animal no meio ambiente;
- Em alguns casos são usados na defesa - o ouriço cacheiro tem alguns pelos transformados em espinhos para se defender dos predadores.



Figura 6- Tigre



Figura 7- Urso

Pele com escamas

Os peixes possuem escamas, que os protegem e lhes facilitam a deslocação na água.

Além dos peixes, os répteis, como a cobra ou a lagartixa, têm escamas a revestir o seu corpo, que os ajudam na locomoção e a evitar perdas de água.

No entanto, as escamas dos répteis são diferentes das dos peixes. As escamas dos peixes são **escamas dérmicas** e as dos répteis são **escamas epidérmicas**.

Escamas dérmicas – as escamas dos peixes, ou seja, as escamas dérmicas têm origem numa zona profunda da pele, chamada derme.



Escamas epidérmicas – as escamas dos répteis, ou seja, as escamas epidérmicas, têm origem numa zona superficial da pele, chamada epiderme.



Nos répteis, à medida que o animal cresce, a pele e as escamas são substituídas por outras. A este processo, damos o nome de **muda**.

Nos peixes, as escamas acompanham o crescimento do animal, não ocorrendo mudas.

Funções das escamas:

- Proteger dos choques e dos terrenos ásperos e duros;
- Evitar a desidratação;
- Camuflagem

Pele nua:

Os anfíbios, como a rã e o sapo, têm a pele sem nenhum tipo de revestimento – dizemos que têm a **pele nua** – apenas coberta por um líquido gelatinoso por ela segregado – o **muco**, que mantém a pele húmida. Estes animais precisam de manter a sua pele sensível sempre húmida, pois, se esta secar, podem morrer, uma vez que a pele desempenha um **papel muito importante na respiração**, sendo que lhes permite realizar as trocas gasosas. Esta é uma das razões pelas quais vivem junto à água.



Figura 8- Salamandra



Figura 9 – Rã



Figura 10- Sapo

Cutícula e Quitina

O revestimento dos animais invertebrados é muito variado. Alguns invertebrados, como a minhoca e a lombriga, tem o corpo revestido por uma cutícula.

Cutícula: fina camada impermeável, segregada pela epiderme, que protege o corpo mole, de alguns animais invertebrados.



Figura 1 - Minhoca



Figura 2 - Lombriga

Já a joaninha, tem o corpo revestido por uma **substância resistente, dura e impermeável**, chamada **quitina**, que tem como função proteger o seu corpo da perda excessiva de água.

Em animais como o caranguejo ou a lagosta o revestimento de **quitina é reforçado por uma substância calcária** formando uma carapaça, o que lhe dá maior dureza.



Figura 3 - Joaninha



Figura 4 - Caranguejo

Concha calcária e Placas e espinhos calcários:

Existem animais invertebrados, que o seu corpo se encontra protegido por uma **concha de origem calcária**, a qual pode ser **univalve** ou **bivalve**.

Concha univalve - Quando é formada por apenas uma peça, como no caracol e na lapa.

Concha bivalve - Quando é formada por duas peças, como no mexilhão.



Figura 1 - Caracol



Figura 2 - Mexilhão

Ainda podemos encontrar animais invertebrados, em que o corpo se encontra revestido de **placas calcárias** e **espinhos calcários**, como é o caso da estrela-do-mar e do ouriço-do-mar.



Figura 3 - Estrela-do-mar



Figura 4 - Ouriço-do-Mar

Anexo C – Simetrias em ambientes de manipulação gráfica

Reflection

X-Axis $X = Y$

Y-Axis $X = -Y$

Origin None

Rotation Symmetry

2 3 4 5

6 7 8 9

Pen Style

Pen Circle

Circles Dots

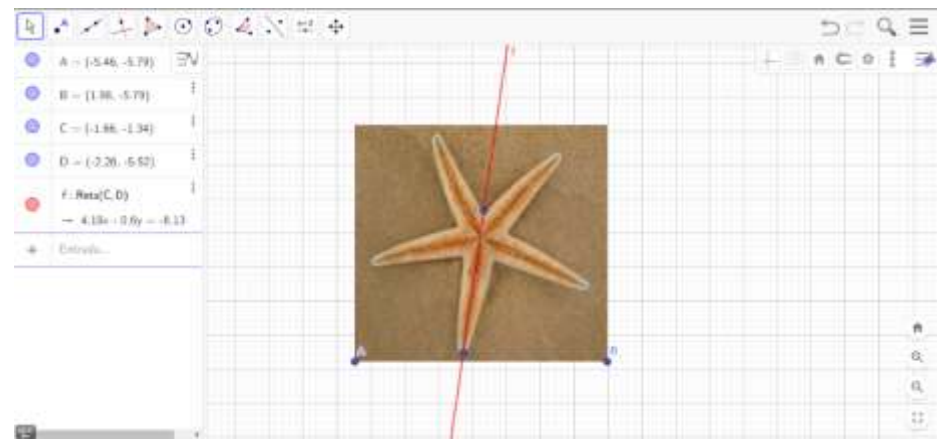
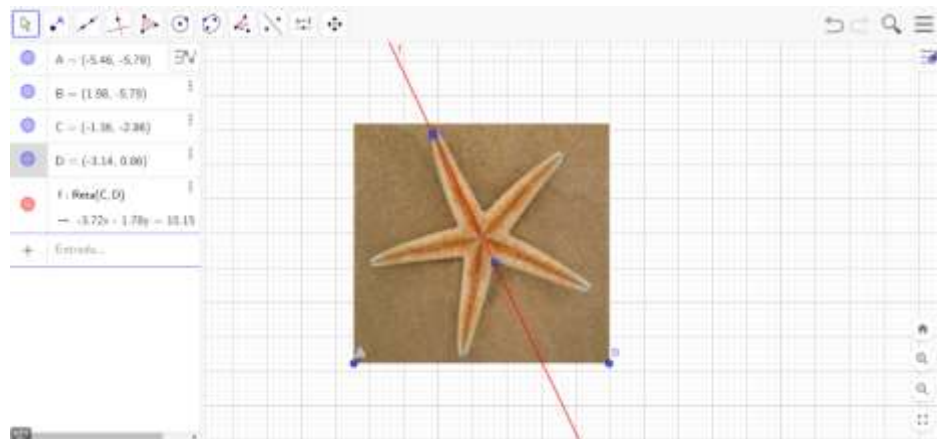
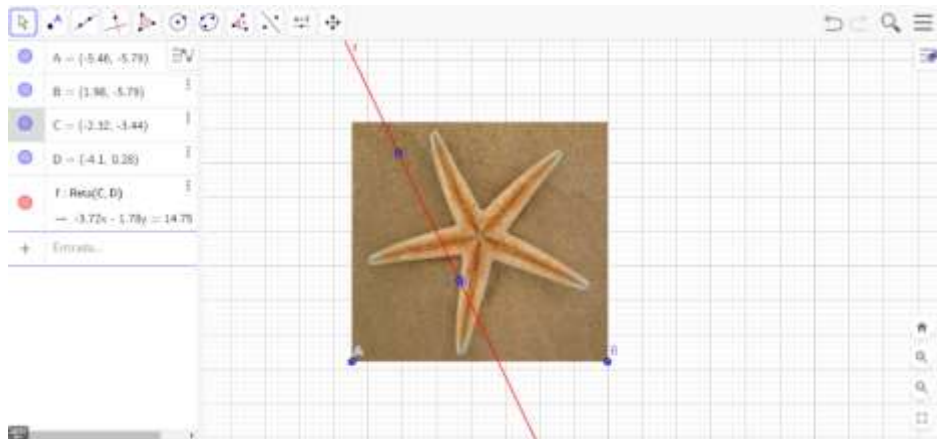
Line

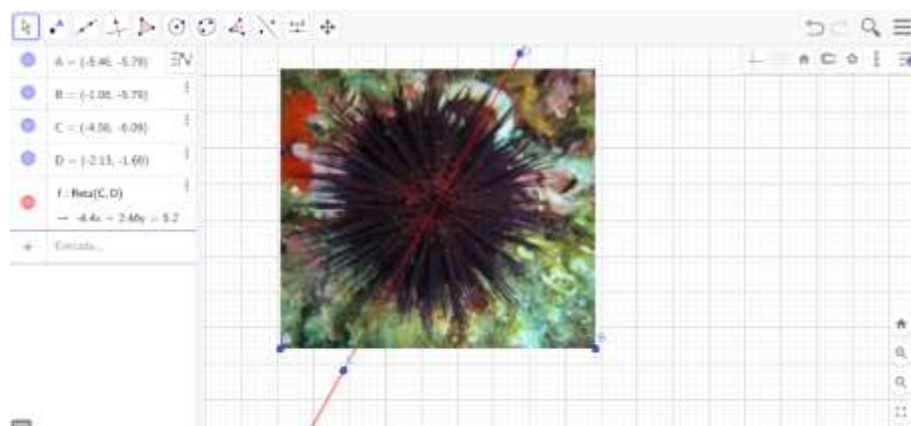
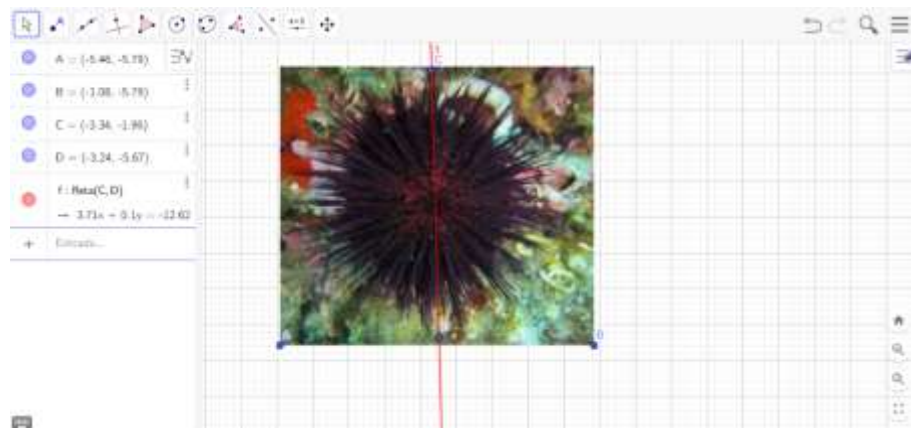
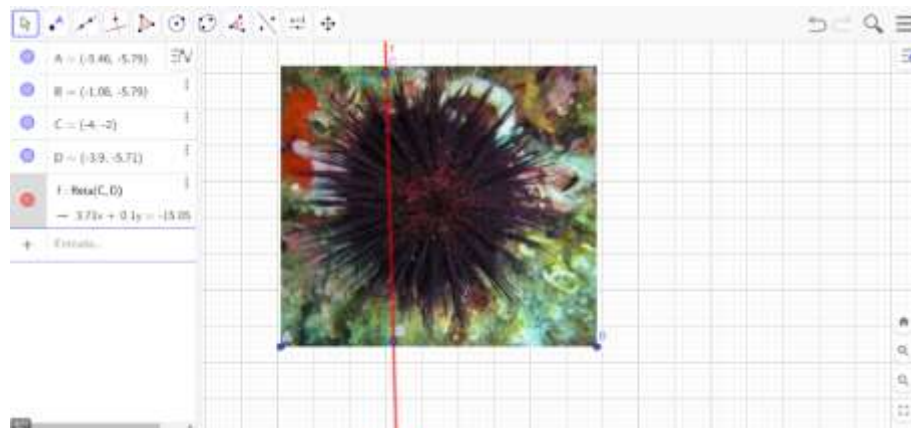
Thickness

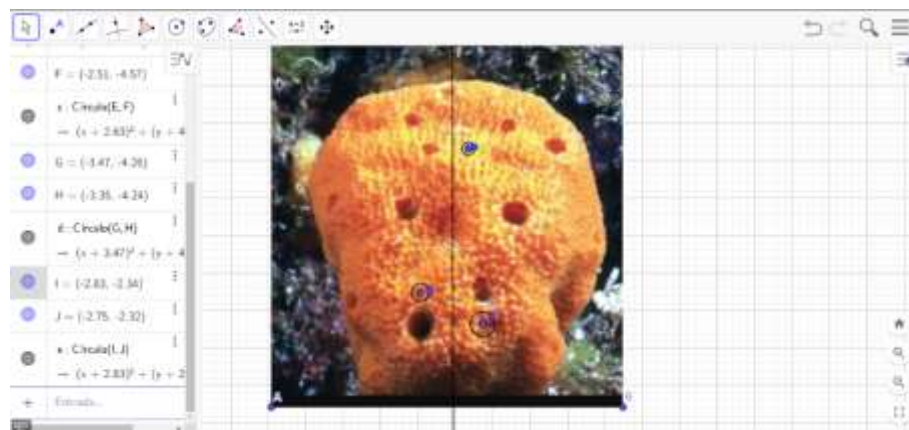
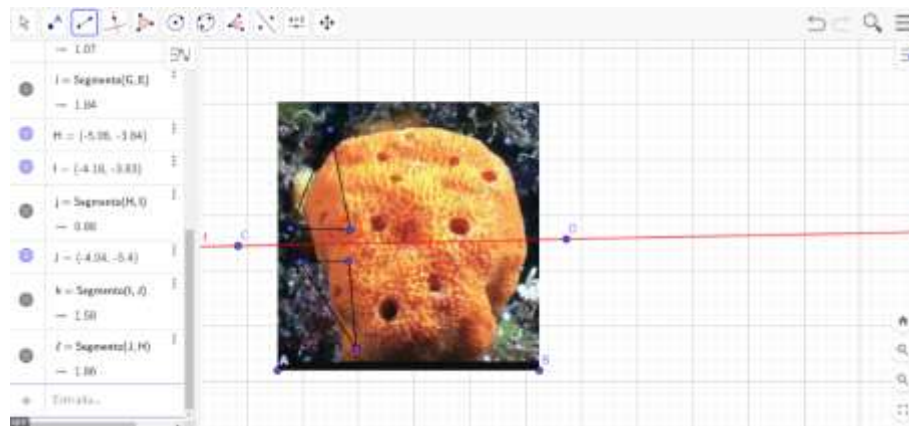
© MathsFun.com v2.01

$A = (-5.86, -5.79)$
 $B = (4.26, -5.79)$
 $C = (5.64, 1.08)$
 $D = (3.88, 0.86)$
 $f: \text{Rota}(C, D)$
 $- 0.2x - 9.5y = 9.7$

$A = (-5.86, -5.79)$
 $B = (4.26, -5.79)$
 $C = (-1.32, -4.58)$
 $D = (-0.72, 1.76)$
 $f: \text{Rota}(C, D)$
 $- 8.36x + 0.9y = 8.29$







Anexo D – Atividade de aplicação

1. Observa as imagens e completa o quadro.



Cobra



Raia



Ouriço-do-mar



Águia

	Cobra	Raia	Ouriço-do-mar	Águia
Cilindro				
Bicône alongado				
Esférica				
Cone				
Achatado				

1.1. Refere as simetrias de cada animal

Cobra: _____

Raia: _____

Ouriço-do-mar: _____

Águia: _____

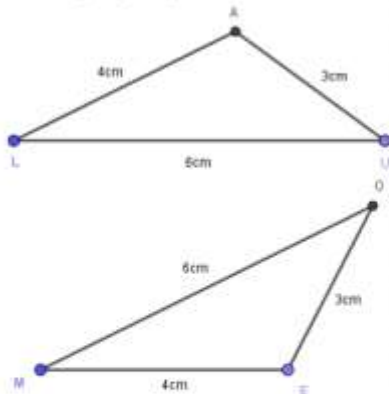
Ficha de atividades:

- Desenha o triângulo [LUA],
 dado que:
 $[LU] = 6\text{cm}$
 $[LA] = 5\text{cm}$
 $[UA] = 3\text{cm}$

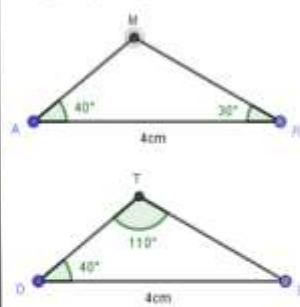
- Desenha o triângulo [SOL],
 dado que:
 $[SO] = 5\text{cm}$
 $[SL] = 3\text{cm}$
 $\hat{L}\hat{S}\hat{O} = 90^\circ$

- Desenha o triângulo [MAR],
 dado que:
 $[AR] = 4\text{cm}$
 $\hat{M}\hat{A}\hat{R} = 40^\circ$
 $\hat{A}\hat{R}\hat{M} = 30^\circ$

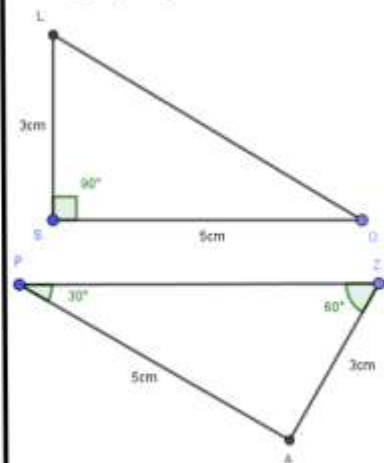
- Justifica se o triângulo [LUA] é geometricamente igual ao triângulo [MEO].



- Justifica se o triângulo [MAR] é geometricamente igual ao triângulo [TOR].



- Justifica se o triângulo [SOL] é geometricamente igual ao triângulo [PAZ].



Anexo E – Grelha de avaliação das apresentações

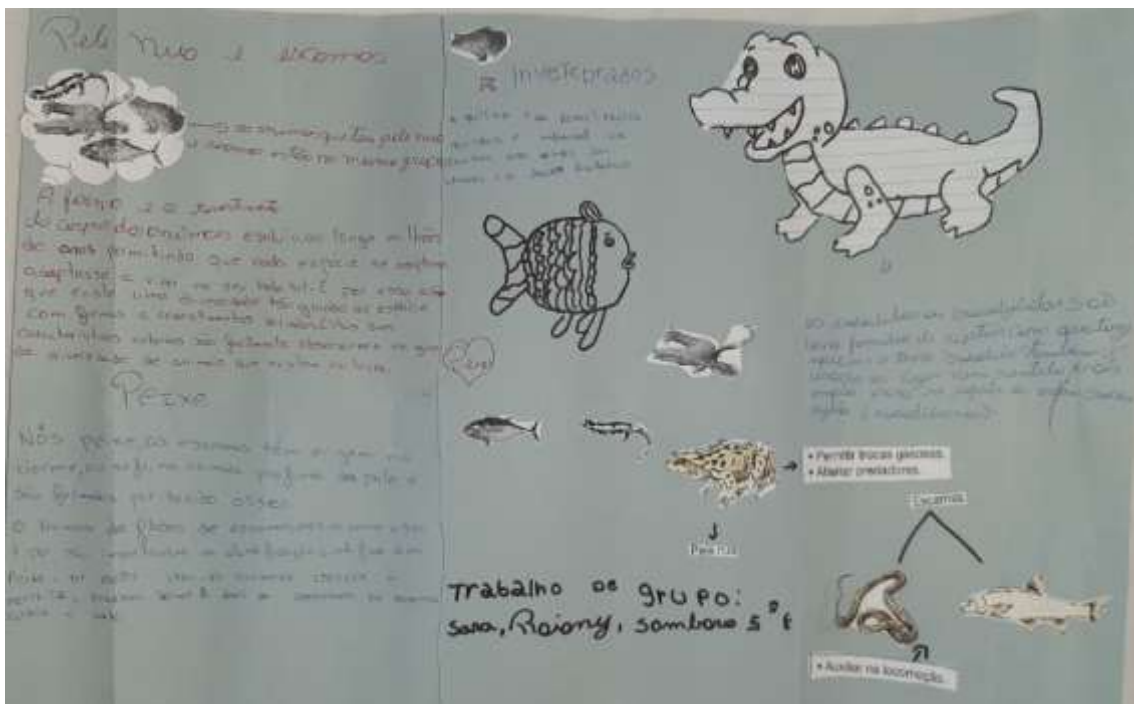
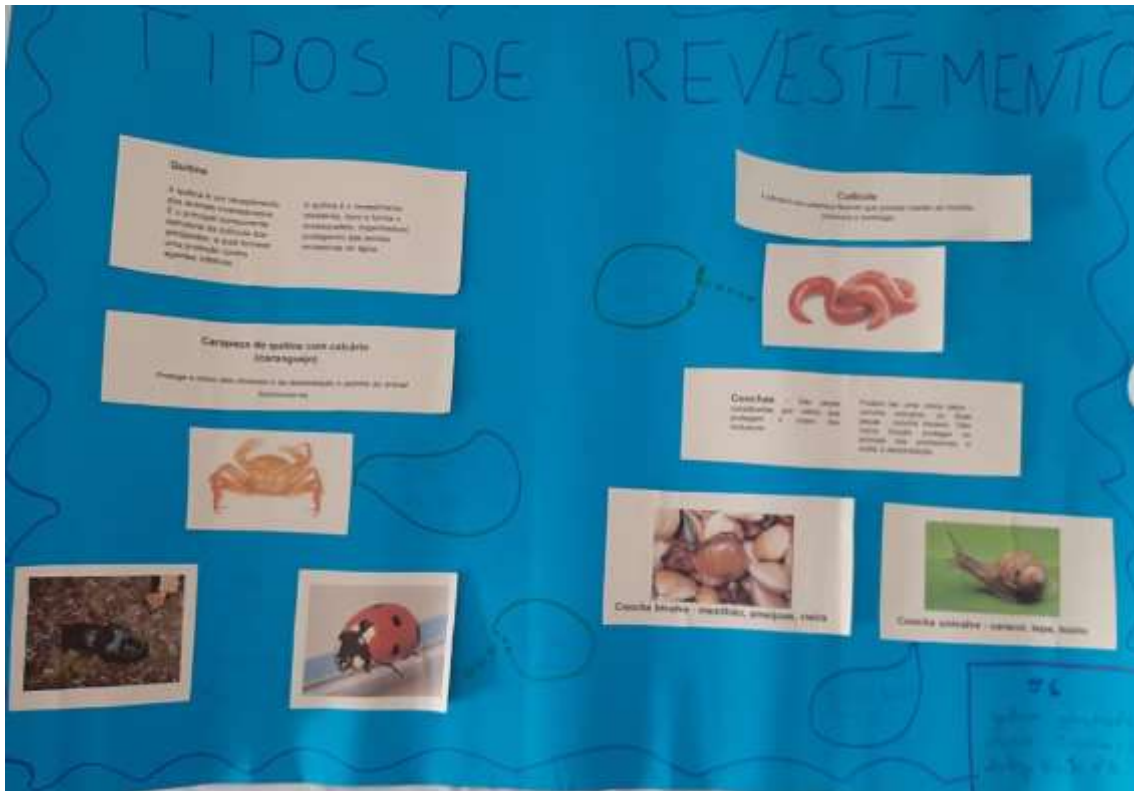
Alunos	Apresentação dos Posters							
	Penas	Pelos	Escamas	Nua	Cutícula	Quitina	Revestimentos	Funções do revestimento
1	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
2	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
3	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
4	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
5	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
6	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
7	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Cinza	Cinza	Verde	Verde
8	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
9	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
10	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
11	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
12	Cinza	Amarelo	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Cinza
13	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
14	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
15	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
16	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
17	Cinza	Cinza	Vermelho	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
18	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
19	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
20	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo
21	Amarelo	Amarelo	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Amarelo	Amarelo

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Não participou	Amarelo	Vermelho	Amarelo

Alunos	Apresentação dos Posters			
	Conchas	Placas	Revestimentos	Funções do revestimento
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
		Não participou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros

Anexo F – Posters produzidos pelos alunos



Pele com pelos:

Os pelos têm origem na epiderme e são característicos dos mamíferos. Esses auxiliam na conservação da temperatura corporal impedindo a perda de calor e são, muitas vezes, impermeáveis à água. O ambiente em que um certo ser vivo habita está relacionado com o tamanho, espessura e com a cor do pelo.

Nas regiões frias os mamíferos têm pelo comprido, espesso e abundante. Por outro lado, a pele pode ter até uma camada espessa de gordura, como é o caso do urso, foca, raposa do Ártico, etc.

Nas regiões quentes os mamíferos têm pelo curto, fino e menos abundante, como é o caso da cobra, o felino, o leopardo, etc.

Curiosidade: em mamíferos aquáticos, como foca, baleia, o golfinho, ... que necessitam suportar a água fria, há até o seu revestimento uma camada reserva de gordura que evita a perda de calor e os ajuda a boiar e a nadar. E mesmo a baleia possui uma camada de gordura para não ficar muito fria.



Pele com penas:

As aves possuem penas, algumas, as falcões, até têm o seu corpo coberto de penas, que, para além de os ajudar a manter a temperatura do corpo constante, lhes permitem, a alguns, voar.

As penas também auxiliam a natação de algumas aves, por ser impermeáveis à água. Além disso, possibilitam a camuflagem, protegendo os animais dos predadores.

Deste tipo de revestimento pode também servir para isolamento, os machos possuem penas coloridas para atrair as fêmeas, como é o caso do pavão, da pomba, etc.



REVESTIMENTO DE PELOS E PENAS

OS PELOS TEM VÁRIAS FUNÇÕES DE PROTEÇÃO:

• Protegem do frio, conservando a temperatura do corpo.

• Protegem dos choques.

• São usados na camuflagem, escondendo o animal no meio ambiente.

• Em alguns casos, são usados na defesa - o ouriço-cacheira, por exemplo, tem alguns pelos transformados em espinhos para se defender dos predadores.

FUNÇÕES DAS PENAS:

• Facilitam o voo e a natação pois são impermeáveis ao ar e à água.

• Protegem do frio, conservando a temperatura do corpo.

• Podem ser discretas - quando são usadas na camuflagem, escondendo o animal no meio ambiente.

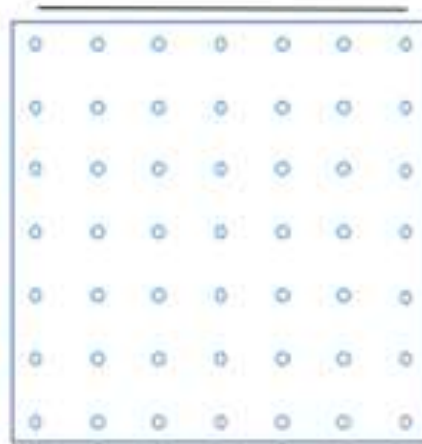
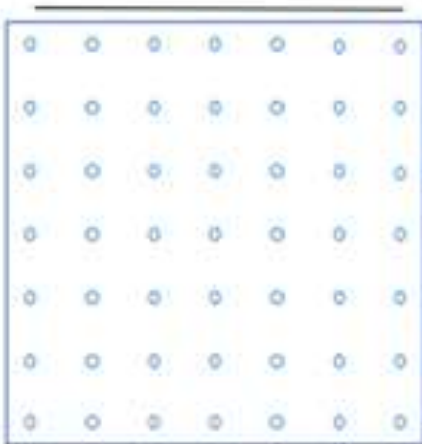
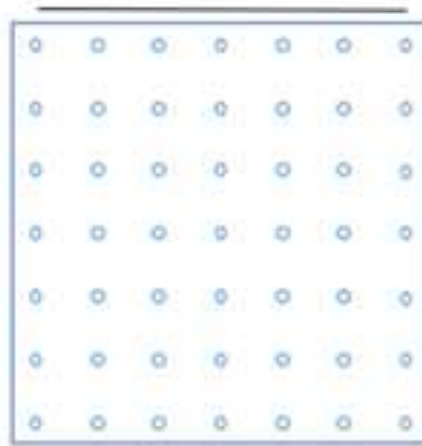
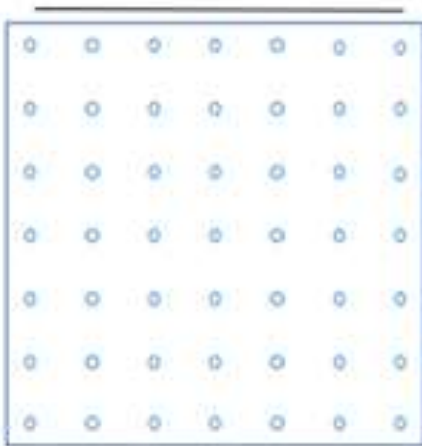
• Podem ser muito coloridas - quando são utilizadas pelos machos para atrair as fêmeas.

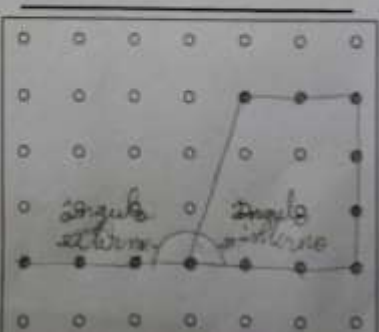
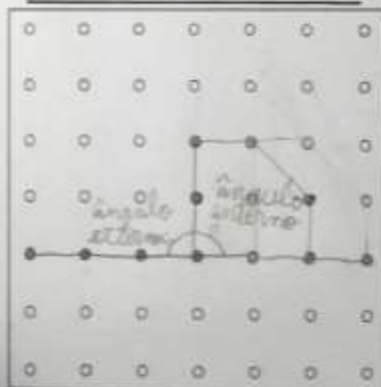
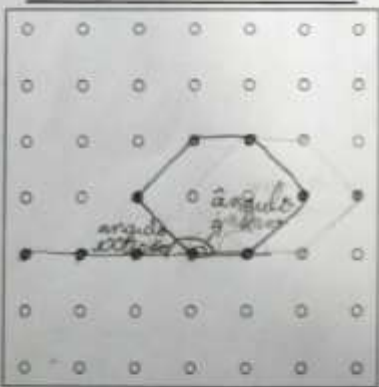
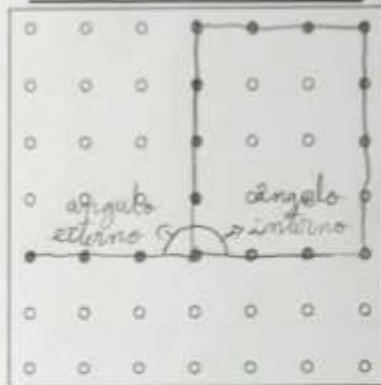
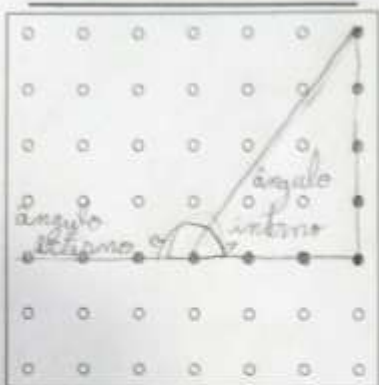
Por: João, Carina e Jái

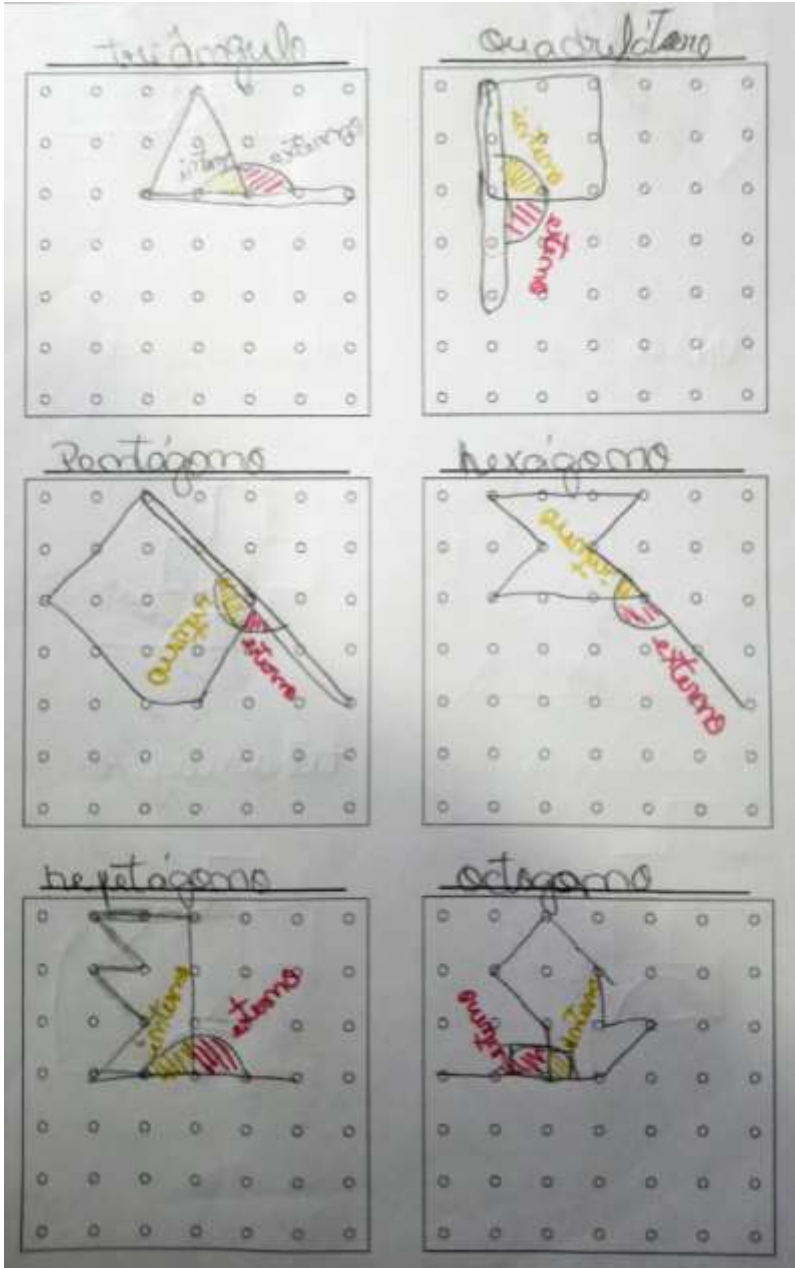
Anexo G – Fichas de registo

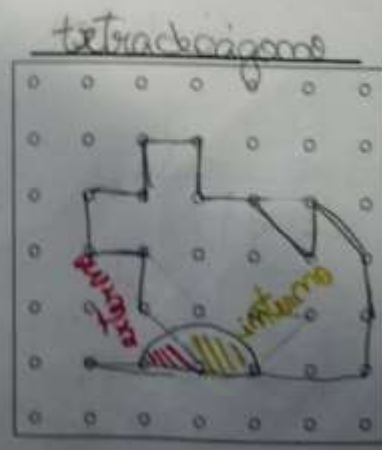
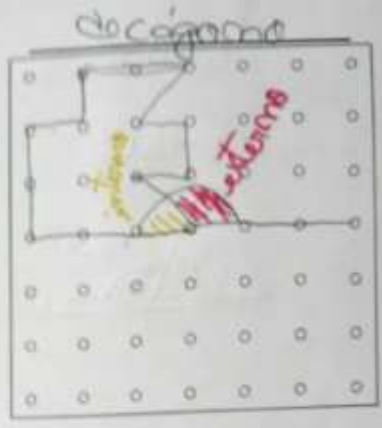
Preenche a tabela com a ajuda do geoplano. Desenha as figuras nas malhas e coloca um título em cada uma.

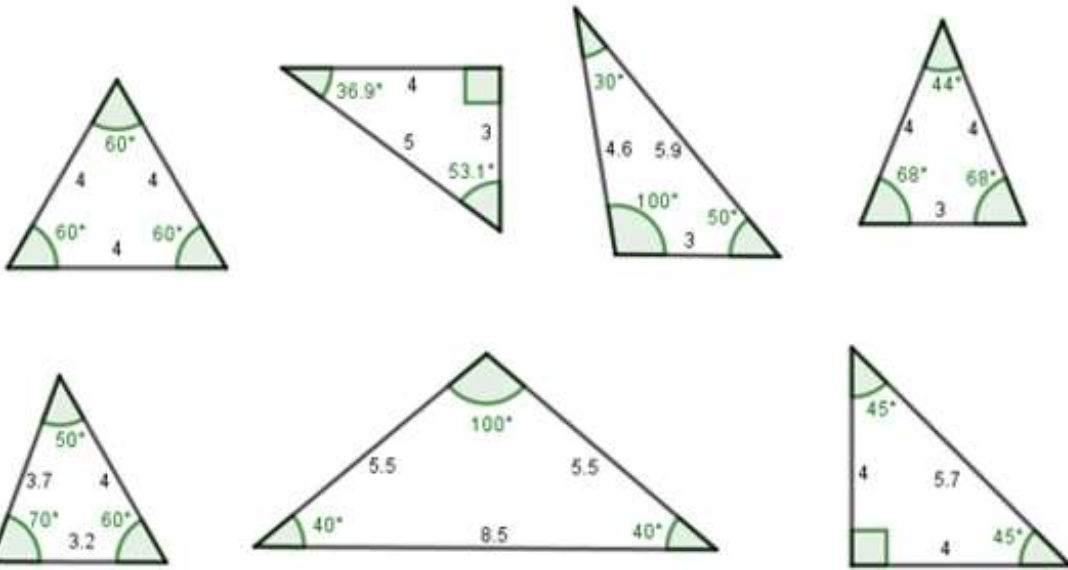
Numero de lados	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de vértices								
Classificação dos polígonos								












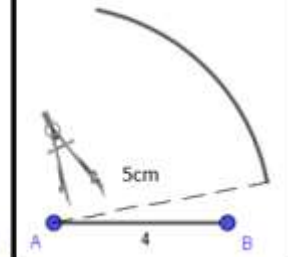
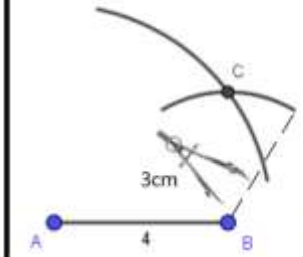
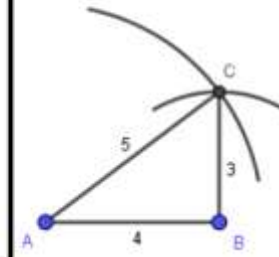
Classificação dos triângulos quanto aos lados		
Triângulo equilátero	Todos os lados têm o mesmo comprimento	
Triângulo isósceles	Pelo menos dois lados têm o mesmo comprimento	
Triângulo escaleno	Todos os lados têm comprimentos diferentes	

Classificação dos triângulos quanto aos ângulos		
Triângulo acutângulo	Todos os ângulos internos são agudos	
Triângulo retângulo	Tem um ângulo interno reto	
Triângulo obtusângulo	Tem um ângulo interno obtuso	

Anexo H – Registos colocados no caderno diário


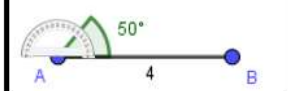
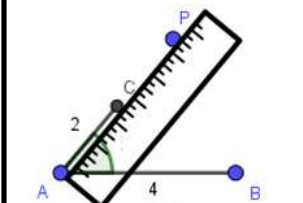
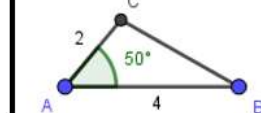
Como desenhar um triângulo conhecendo as dimensões dos seus três lados?

Exemplo: Queremos construir o triângulo [ABC] \rightarrow (4cm, 5cm, 3cm).

<p>1) Utilizar o comprimento 4cm para desenhar, com a régua, o segmento de reta [AB].</p> 	<p>2) Abrir o compasso com o segundo comprimento e colocar a ponta seca no ponto A para desenhar o primeiro arco.</p> 	<p>3) Abrir o compasso com o terceiro comprimento e colocar a ponta seca no ponto B para desenhar o segundo arco. Identificar a interseção dos arcos com o ponto C.</p> 	<p>4) Desenhar os segmentos de reta [AC] e [BC] para concluir o triângulo (4, 5, 3)</p> <p>[AC] = 5cm [BC] = 3cm</p> 
--	--	---	---

Como desenhar um triângulo conhecendo o comprimento de dois lados e a amplitude do ângulo por eles formado?

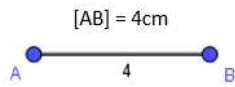
Exemplo: Queremos construir o triângulo [ABC] \rightarrow (4cm, 50°, 2cm).

<p>1) Utilizar o comprimento 4cm para desenhar, com a régua, o segmento de reta [AB].</p> 	<p>2) Com o transferidor, encontrar o ângulo $\widehat{B\hat{A}P} = 50^\circ$</p> 	<p>3) Com a régua alinhada com os pontos A e P, encontrar o segmento de reta [AC] = 2cm</p> 	<p>3) Com a régua, representar o segmento de reta [CB].</p> 
---	--	--	---

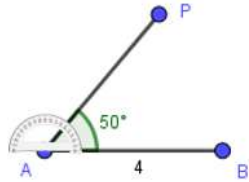
Como desenhar um triângulo conhecendo o comprimento de um lado e a amplitude dos seus ângulos adjacentes?

Exemplo: Queremos construir o triângulo [ABC] -> (4cm, 50°, 45°).

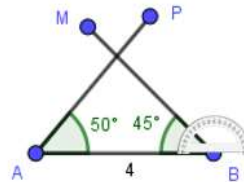
- 1) Utilizar o comprimento 4cm para desenhar, com a régua, o segmento de reta [AB].



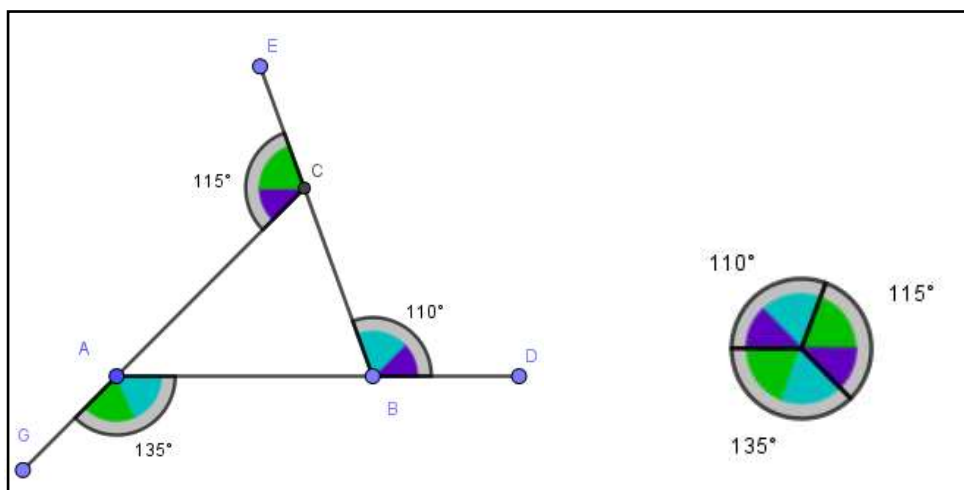
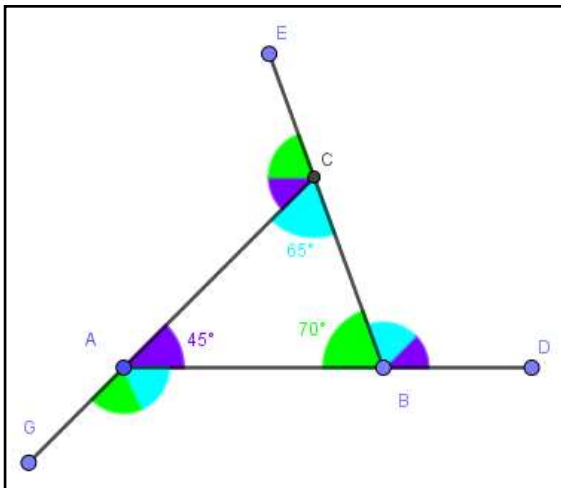
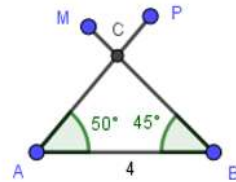
- 2) Com o transferidor, encontrar o ângulo $\widehat{BAP} = 50^\circ$ e representar, com a régua, o segmento de reta [AP].



- 2) Com o transferidor, encontrar o ângulo $\widehat{ABM} = 45^\circ$ e representar, com a régua, o segmento de reta [BM].



- 3) Assinalar o ponto C para finalizar a construção do triângulo [ABC].



Anexo I – Grelhas de avaliação da comunicação dos alunos nas aulas de Matemática

Alunos	Polígonos
	Classificação
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos
	Classificação
1	Verde
2	Verde
3	Cinza
4	Verde
5	Verde
6	Amarelo
7	Verde
8	Amarelo
9	Cinza
10	Amarelo
11	Amarelo
12	Verde
13	Amarelo
14	Amarelo
15	Verde
16	Amarelo
17	Amarelo
18	Amarelo
19	Verde
20	Amarelo
21	Amarelo

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos
	Classificação
1	Verde
2	Verde
3	Verde
4	Verde
5	Amarelo
6	Verde
7	Verde
8	Verde
9	Verde
10	Cinza
11	Amarelo
12	Verde
13	Verde
14	Verde
15	Verde
16	Verde
17	Verde
18	Amarelo
19	Amarelo
20	Verde
21	Verde

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos	
	Classificação	Ângulos internos e externos
1	Verde	Verde
2	Verde	Verde
3	Cinza	Cinza
4	Verde	Amarelo
5	Amarelo	Vermelho
6	Amarelo	Amarelo
7	Cinza	Cinza
8	Amarelo	Verde
9	Vermelho	Vermelho
10	Vermelho	Vermelho
11	Amarelo	Verde
12	Amarelo	Verde
13	Amarelo	Vermelho
14	Amarelo	Amarelo
15	Verde	Verde
16	Verde	Amarelo
17	Verde	Vermelho
18	Amarelo	Verde
19	Verde	Verde
20	Amarelo	Verde
21	Vermelho	Vermelho

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos		
	Classificação	Ângulos internos e externos	Triângulos
			Desigualdade Triangular
1	Verde	Verde	Amarelo
2	Verde	Verde	Verde
3	Cinza	Cinza	Cinza
4	Verde	Amarelo	Amarelo
5	Amarelo	Vermelho	Amarelo
6	Amarelo	Amarelo	Amarelo
7	Verde	Verde	Amarelo
8	Amarelo	Verde	Verde
9	Vermelho	Vermelho	Vermelho
10	Vermelho	Vermelho	Vermelho
11	Amarelo	Verde	Amarelo
12	Amarelo	Verde	Amarelo
13	Amarelo	Vermelho	Amarelo
14	Amarelo	Amarelo	Amarelo
15	Verde	Verde	Verde
16	Verde	Amarelo	Vermelho
17	Verde	Vermelho	Verde
18	Amarelo	Verde	Amarelo
19	Verde	Verde	Amarelo
20	Amarelo	Verde	Amarelo
21	Vermelho	Vermelho	Vermelho

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos		
	Classificação	Ângulos internos e externos	Triângulos
			Desigualdade Triangular
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos			
	Classificação	Ângulos internos e externos	Triângulos	
			Desigualdade Triangular	Construção e critérios de igualdade
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos				
	Classificação	Ângulos internos e externos	Triângulos		
			Desigualdade Triangular	Construção e critérios de igualdade	Soma da amplitude dos ângulos internos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Polígonos				
	Classificação	Ângulos internos e externos	Triângulos		
			Desigualdade Triangular	Construção e critérios de igualdade	Soma da amplitude dos ângulos internos
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Anexo J – Desafios quinzenais de metacognição

Desafio Quinzenal:



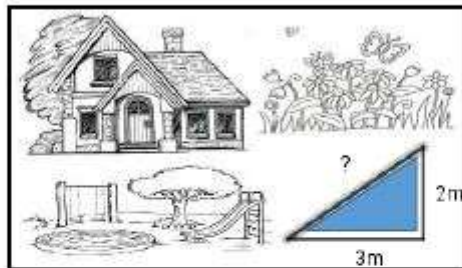
Observa a figura e procura identificar:

- ✓ Um octógono sem ângulos obtusos.
- ✓ Um pentágono com pelo menos um ângulo reto. (se precisares, confirma com o detetor de ângulos retos)

Desafio Quinzenal 2

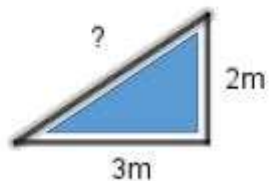
Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

O ATL de Lisboa quer construir uma piscina triangular para animar os campos de férias do verão. Na figura E encontra uma planta do espaço do ATL.



A piscina tem de ficar no canto inferior direito para não estragar o parque de diversões nem o jardim. Sabemos que os lados paralelos aos muros têm, respetivamente, 2 metros e 3 metros, e que o lado maior, da piscina triangular, não pode ter mais que 7 metros, para não estragar o parque e o jardim.

Com a ajuda do esquema em baixo, indica uma possível medida para o lado que falta. Na resposta, explica o teu raciocínio recorrendo a cálculos.



R: _____

Descobre se é possível construir um **triângulo** que concilie duas classificações em **simultâneo**. Podes utilizar os triângulos das lições 61 e 62.

Triângulo:		Classificação quanto ao comprimento dos ângulos :		
		Acutângulo	Retângulo	Obtusângulo
Classificação quanto à amplitude dos lados :	Equilátero			
	Isósceles			
	Escaleno			

Anexo K – Fichas de avaliação formativa

Ficha de avaliação formativa de Ciências Naturais

PARTE I

1. Lê o texto atentamente e responde às questões seguintes:

O efeito de estufa – aquecimento natural da Terra pelos gases da atmosfera – é essencial para a manutenção e o desenvolvimento da vida. Entre os principais gases com efeito de estufa presentes na atmosfera destacam-se o vapor de água, o dióxido de carbono e o metano.

A atividade humana tem vindo a aumentar a emissão de gases com efeito de estufa, o que provoca, entre outras consequências, um aumento da temperatura da atmosfera, e que designamos por aquecimento global. Este fenómeno será responsável pelo degelo dos glaciares e por alteração do clima de várias partes do globo, com a possibilidade de chuvas torrenciais e grandes períodos de seca. Para tentar alterar esta situação, muitos países têm estabelecido compromissos de redução das emissões destes gases.

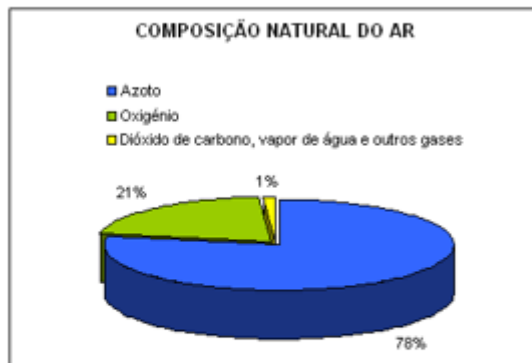
- a) **Define** efeito de estufa?

- b) **Indica** os principais gases com efeito de estufa.

- c) Como se chama o fenómeno que tem corresponde ao aumento da temperatura na atmosfera?

- d) Quais as consequências do aumento da temperatura na atmosfera?

2. Analisa o gráfico 1 e responde às questões.



a) Indica os gases que estão presentes na atmosfera em maior e em menor quantidade.

b) Qual o gás presente na atmosfera que permite a combustão?

PARTE II

1. Classifica como verdadeira (V) ou falsas (F) as afirmações seguintes:

- a) A concha da ostra é bivalve. _____
- b) A borboleta é assimétrica. _____
- c) O pinguim tem o corpo revestido por pelos. _____
- d) A rã tem pele nua. _____
- e) O golfinho tem simetria radial. _____
- f) A joaninha é revestida por quitina. _____
- g) A concha do caracol é univalve. _____
- h) A minhoca tem pele nua. _____

2. Rodeia a opção correta.

2.1. A locomoção da tartaruga com garras é a:

- a) marcha ou a natação
- b) natação
- c) marcha

2.2. A atração sexual é uma das funções da:

- a) pele com escamas
- b) cutícula
- c) pele com penas

3. Observa as imagens e identifica o tipo de escamas que se encontra representado.



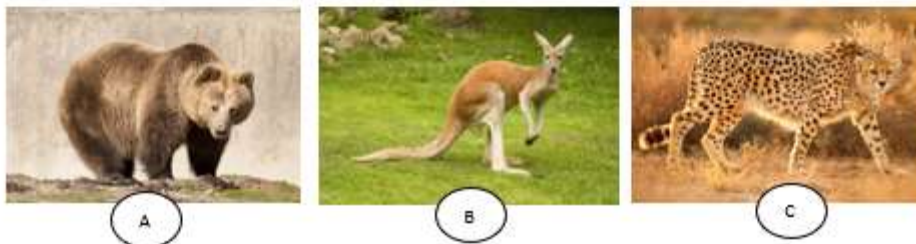
São escamas _____



São escamas _____

3.1. Distingue as escamas dos peixes das escamas dos répteis.

4. Observa as imagens.



4.1. Identifica:

- a) O animal que salta: _____
- b) O animal que corre: _____
- c) O animal que marcha: _____

5. Menciona um animal que:

a) possua uma membrana interdigital, mas que consegue locomover-se nos três meios.

b) possua a marcha e a corrida como locomoção.

c) seja aerodinâmico.

d) voa por possuir dedos muito longos nos membros anteriores.

Ficha de avaliação formativa n.º 1 de Matemática

1) Das seguintes opções, seleciona as três que completam corretamente a seguinte frase:

suplementares

adjacente

90°

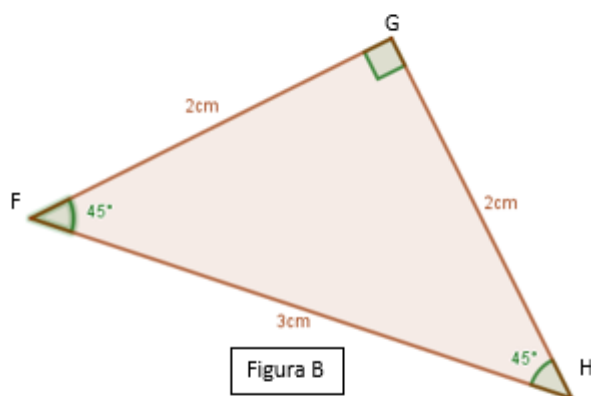
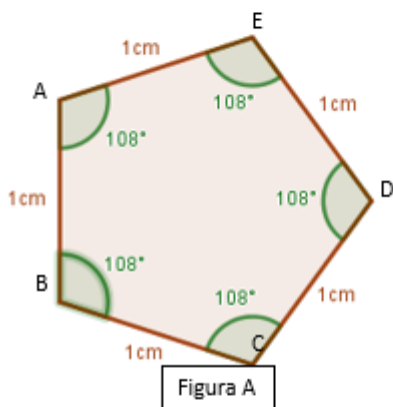
correspondentes

180°

complementares

Num polígono, um ângulo externo é _____ a um ângulo interno. Quando adicionadas as amplitudes deste par de ângulos, obtemos um total de _____ $^\circ$, por isso são designados como ângulos _____.

2) O Gustavo desenhou no Geogebra dois polígonos. Observa-os e responde às perguntas.



a) Como classificas o polígono da figura A?

b) Classifica, quanto aos lados, o polígono da figura B.

c) Classifica, quanto aos ângulos, o polígono da figura B.

d) Algum dos polígonos é regular? Se sim, qual e porquê?

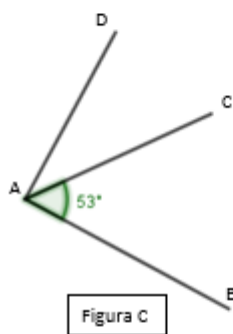
e) Como classificas, quanto à amplitude, os ângulos internos do polígono representado na figura A.

f) Com o material de desenho, representa um ângulo externo no polígono da figura B.

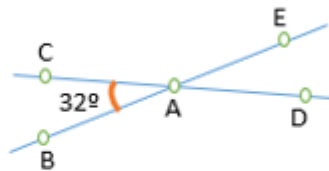
g) Indica a amplitude dos ângulos adjacentes do lado [FG].

h) Como classificas, quanto à sua amplitude, os dois ângulos identificados na alínea anterior?

3) A Márcia desenhou um par de ângulos complementares no seu caderno diário, iguais à figura C. Depois utilizou o transferidor para descobrir a amplitude do ângulo \widehat{BAC} . Quando ia começar a calcular a amplitude do ângulo \widehat{CAD} , tocou para sair. Que operação ia a Márcia fazer? Descobre o cálculo e indica o valor do ângulo \widehat{CAD} .



4) A Rebeca desenhou o ângulo \widehat{CAB} com uma amplitude de 32 graus.



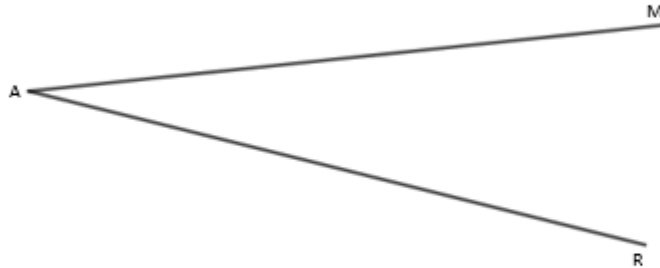
a) Calcula o valor da amplitude do ângulo \widehat{CAE} e justifica a tua resposta através dos cálculos.

b) Descobre, sem efetuar cálculos, o valor da amplitude do ângulo \widehat{BAD} . Justifica a tua resposta através da relação entre os pares de ângulos.

Ficha de avaliação formativa n.º 2 de Matemática

5) A Kiara desenhou no caderno diário o ângulo $M\hat{A}R$ para construir a sua bissetriz.

a) Com o teu material de desenho, constrói a bissetriz deste ângulo.



b) Com o auxílio do transferidor, indica o valor dos dois novos ângulos formados.

6) Observa a figura A, onde as retas r e s são paralelas e a reta t é secante a estas.

Indica:

a) Um par de ângulos verticalmente opostos;

b) Um par de ângulos alternos internos;

c) Um par de ângulos alternos externos;

d) Um par de ângulos suplementares;

e) Um par de ângulos correspondentes;

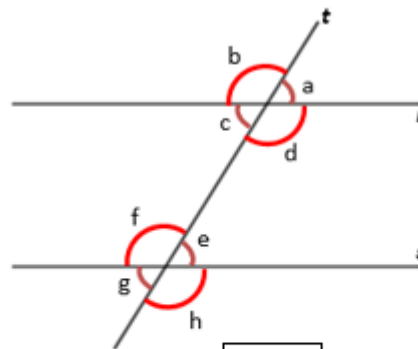


Figura A

f) Sabendo que o ângulo a tem uma amplitude de 40° , indica a amplitude dos seguintes ângulos:

$$a = 40^\circ ; b = \underline{\quad} ; c = \underline{\quad} ; d = \underline{\quad} ; e = \underline{\quad} ; f = \underline{\quad} ; g = \underline{\quad} ; h = \underline{\quad}$$

7) O Elton desenhou no Geoplano dois polígonos. Observa-os e responde às perguntas.

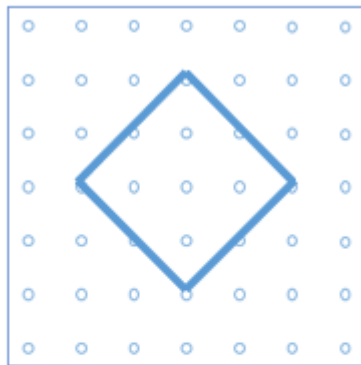


Figura A

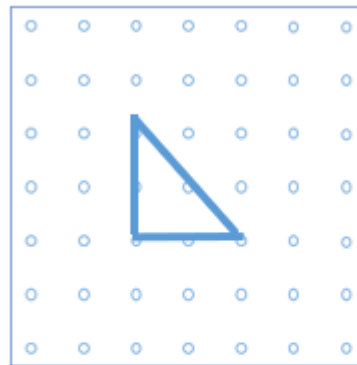


Figura B

i) Como classificas o polígono da figura A?

j) Classifica, quanto aos lados, o polígono da figura B.

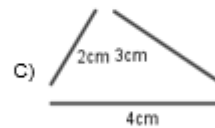
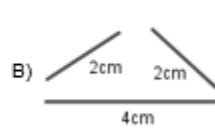
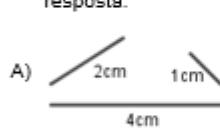
k) Classifica, quanto aos ângulos, o polígono da figura B.

l) Algum dos polígonos é regular? Se sim, qual e porquê?

m) Como classificas os ângulos internos do polígono representado na figura A.

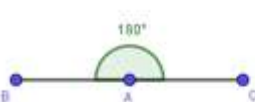
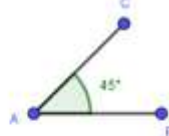
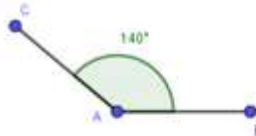
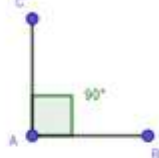
n) Com o material de desenho, representa um ângulo externo no polígono da figura B.

8) O João construiu um triângulo com uma das seguintes opções, indica qual e justifica a tua resposta.

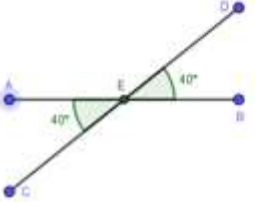
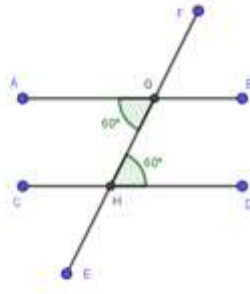
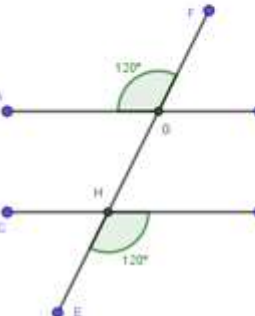
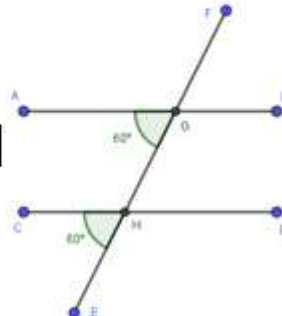


Ficha de avaliação formativa com diferenciação pedagógica de Matemática

1) Faz a correspondência entre os ângulos e a sua classificação:

 <p>Figura A</p>	 <p>Figura B</p>	 <p>Figura C</p>	 <p>Figura D</p>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ângulo Agudo	Ângulo reto	Ângulo raso	Ângulo Obtuso

2) Faz a correspondência entre os pares de ângulos e a sua classificação:

 <p>Figura A</p>	 <p>Figura B</p>		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ângulos verticalmente opostos	Ângulos alternos internos	Ângulos alternos externos	Ângulos correspondentes
 <p>Figura C</p>	 <p>Figura D</p>		
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		

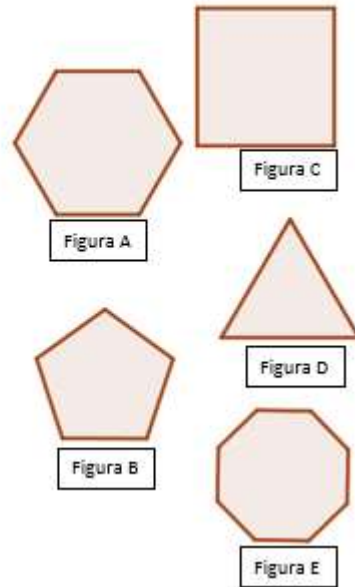
3) Observa as figuras e indica qual é o polígono que:

a) É um triângulo.

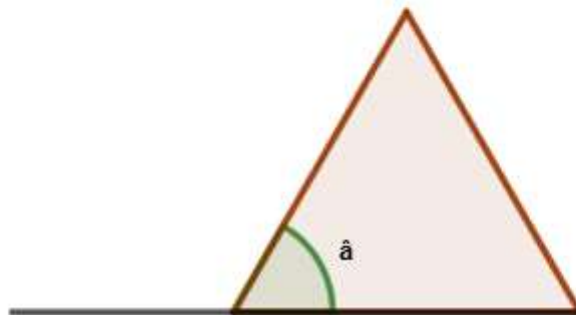
b) É um quadrilátero.

c) É um pentágono.

d) É um hexágono.



4) Desenha, na figura, o ângulo externo do polígono.



Anexo L – Grelhas de avaliação da comunicação dos alunos nas aulas de Ciências Naturais

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio
	Diversidade nos animais
	A importância do meio
1	Amarelo
2	Verde
3	Cinza
4	Verde
5	Verde
6	Amarelo
7	Verde
8	Amarelo
9	Vermelho
10	Amarelo
11	Amarelo
12	Amarelo
13	Amarelo
14	Amarelo
15	Amarelo
16	Amarelo
17	Amarelo
18	Amarelo
19	Verde
20	Amarelo
21	Vermelho

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio	
	Diversidade nos animais	
	A importância do meio	Forma dos animais
1	Amarelo	Verde
2	Verde	Verde
3	Amarelo	Amarelo
4	Verde	Verde
5	Verde	Verde
6	Amarelo	Verde
7	Verde	Verde
8	Amarelo	Amarelo
9	Vermelho	Vermelho
10	Cinza	Cinza
11	Amarelo	Verde
12	Amarelo	Verde
13	Amarelo	Amarelo
14	Amarelo	Amarelo
15	Amarelo	Amarelo
16	Amarelo	Amarelo
17	Amarelo	Verde
18	Amarelo	Amarelo
19	Verde	Verde
20	Amarelo	Amarelo
21	Vermelho	Vermelho

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio			
	Diversidade nos animais			
	A importância do meio	Forma dos animais	Revestimentos	Funções do revestimento
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio				
	Diversidade nos animais				
	A importância do meio	Forma dos animais	Revestimentos	Funções do revestimento	Locomoção
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio				
	Diversidade nos animais				
	A importância do meio	Forma dos animais	Revestimentos	Funções do revestimento	Locomoção
1	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
2	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
3	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Amarelo
4	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
5	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo
6	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo
7	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
8	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
9	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo
10	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo
11	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
12	Amarelo	Verde	Vermelho	Vermelho	Amarelo
13	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
14	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
15	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
16	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
17	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde
18	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo
19	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
20	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo
21	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio					
	Diversidade nos animais					
	A importância do meio	Forma dos animais	Revestimentos	Funções do revestimento	Locomoção	Regimes alimentares
1	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
2	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
3	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo
4	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
5	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
6	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
7	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
8	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
9	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo
10	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
11	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
12	Amarelo	Verde	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde
13	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo
14	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
15	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
16	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
17	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
18	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
19	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
20	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
21	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Alunos	Diversidade de seres vivos e suas interações com o meio					
	Diversidade nos animais					
	A importância do meio	Forma dos animais	Revestimentos	Funções do revestimento	Locomoção	Regimes alimentares
1	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
2	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
3	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza
4	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
5	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
6	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
7	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
8	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
9	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza	Cinza
10	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
11	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
12	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Verde
13	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
14	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
15	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
16	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
17	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
18	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
19	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
20	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde
21	Verde	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo

Legenda:	Não avaliado	Insatisfaz	Satisfaz	Bom
	Faltou	Não comunicou	Comunicou com alguns erros	Comunicou de modo coerente

Anexo M – Fichas de avaliação sumativa

Ficha de avaliação sumativa de Ciências Naturais

PARTE I

1. Lê o texto atentamente e responde às questões seguintes.

O ar atmosférico é constituído por uma mistura de diversos gases como: o azoto, o oxigénio, o dióxido de carbono, o vapor de água e outros gases. O **azoto** é o gás que se encontra em maior quantidade, sendo que corresponde a **78%** do ar, o segundo gás mais abundante na atmosfera é o **oxigénio**, contando com um total de **21%** do ar e, por fim, o **dióxido de carbono**, o **vapor de água** e os **outros gases** representam **1%** do ar que respiramos e, portanto, são os que se encontram em menor quantidade.

O oxigénio que se encontra no ar é muito importante para os seres vivos, porque é o gás mais utilizado na respiração, sendo também necessário para a existência da combustão.

- 1.1. Completa o gráfico com as informações presentes no texto

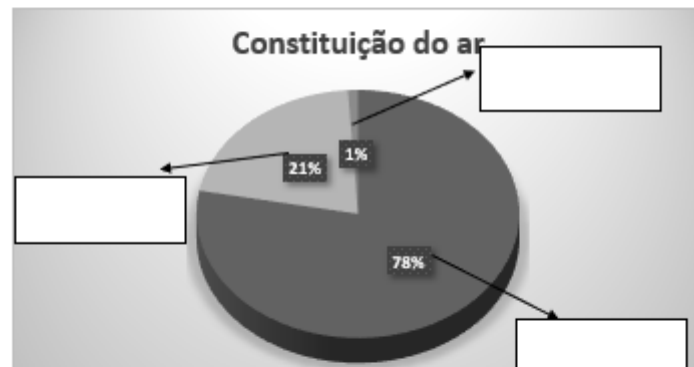


Gráfico 1 - Constituição do ar

- 1.2. **Reerere** as razões da importância do oxigénio para os seres vivos.

2. **Rodeia** a única opção correta.










- 2.1. As atividades humanas que contribuem para o aumento da poluição do ar são:
- Andar a pé e de bicicleta.
 - Utilização de painéis solares e redução do fumo das fábricas.
 - O trânsito automóvel e os incêndios nas florestas.

PARTE II

1. Classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações:

- a) A cobra é um animal cilíndrico e com simetria radial. _____
- b) O ouriço do mar tem simetria radial e a sua forma é esférica. _____
- c) O cão tem simetria bilateral. _____
- d) O flamingo tem uma forma cilíndrica. _____
- e) A borboleta tem simetria radial. _____
- f) A forma bicônica alongada facilita o voo das aves. _____
- g) A estrela-do-mar é assimétrica. _____

2. Observa as imagens.

A	B	C
		
D	E	F
		
G	H	I
		

2.1. Identifica o revestimento que cada animal possui.

- | | |
|----------|----------|
| A: _____ | B: _____ |
| C: _____ | D: _____ |
| E: _____ | F: _____ |
| G: _____ | H: _____ |
| I: _____ | |

3. Refere três funções da pele com pelos.

4. **Faz corresponder** corretamente os termos da coluna A ao seu significado na coluna B

Coluna A		Coluna B
a) Cutícula endurecida com quitina.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> 1) Modo de locomoção utilizado pelos polvos e lulas.
b) Membrana interdigital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> 2) Prega de pele que une os dedos do animal aos membros posteriores e, por vezes à cauda.
c) Propulsão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> 3) Prega de pele que une os dedos das patas do animal.
d) Locomoção dos invertebrados com exosqueleto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> 4) Forma o exosqueleto.
e) Membrana alar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> 5) Modo de locomoção que pode ser realizado através de movimentos ondulatórios, contrações musculares, sedas, pés musculosos ou membros laterais.
f) Reptação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/> 6) Realiza-se por ação conjugada dos músculos, tendões e articulações.

5. Os patos têm membrana interdigital e asas. **Refere** o que podes concluir acerca dos ambientes que geralmente frequentam.

6. **Completa** a tabela com as informações necessárias.

Animais	Meios	Simetria	Revestimento	Locomoção
Cobra				
Urso				
Estrela-do-mar				
Joaninha				
Tubarão				
Pato				
Rã				

Ficha de avaliação sumativa com diferenciação pedagógica de Ciências Naturais

PARTE I

1. Observa o gráfico e responde às questões seguintes.



- 1.1. Refere o gás que se encontra em maior quantidade na atmosfera.

-
- 1.2. Menciona o gás mais importante para a vida na Terra.

2. Rodeia a única opção correta.

- 2.1. As atividades humanas que contribuem para o aumento da poluição do ar são:










- a) Andar a pé e de bicicleta.
- b) Utilização de painéis solares e redução do fumo das fábricas.
- c) O trânsito automóvel e os incêndios nas florestas.

PARTE II

7. Classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações:

- h) A cobra é um animal cilíndrico e com simetria radial. _____
- i) O ouriço do mar tem simetria radial e a sua forma é esférica. _____
- j) O cão tem simetria bilateral. _____
- k) O flamingo tem uma forma cilíndrica. _____
- l) A borboleta tem simetria radial. _____
- m) A forma bicónica alongada facilita o voo das aves. _____
- n) A estrela-do-mar é assimétrica. _____

8. Observa as imagens.

A	B	C
		
D	E	F
		
G	H	I
		

8.1. Identifica o revestimento que cada animal possui.

- | | |
|----------|----------|
| A: _____ | B: _____ |
| C: _____ | D: _____ |
| E: _____ | F: _____ |
| G: _____ | H: _____ |
| I: _____ | |

9. Faz a correspondência correta entre o revestimento e a função.

Revestimento		Função	
Pele com pelos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Facilitar o voo.
Pele com penas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Realizar a respiração cutânea.
Pele com escamas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Manter a temperatura do corpo.
Pele nua	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Movimenta-se com facilidade na água ou no solo.

10. Assinala com um X o tipo de locomoção de cada animal.

	Marcha	Corrida	Salto	Reptação	Voo	Natação
Urso						
Minhoca						
Tubarão						
Canguru						
Chita						
Morcego						

11. Observa as imagens e indica os meios de cada animal.









Ficha de avaliação sumativa de Matemática

1. Observa a figura A e com o material de desenho:

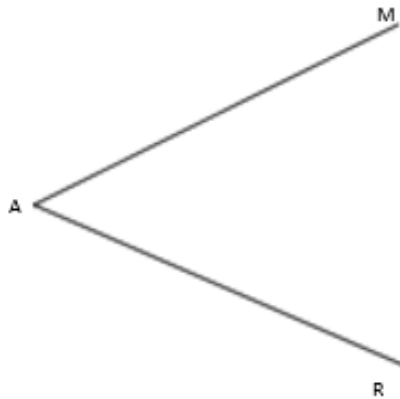


Figura A

- a) Indica a amplitude do ângulo MÂR

R: _____

- b) Constrói a bissetriz do ângulo MÂR.

2. Observa atentamente a figura B e responde:

- a) Sabendo que o ângulo a tem uma amplitude de 50° , determina a medida da amplitude dos seguintes ângulos:

$a = 50^\circ$ $e =$ _____

$b =$ _____ $f =$ _____

$c =$ _____ $g =$ _____

$d =$ _____ $h =$ _____

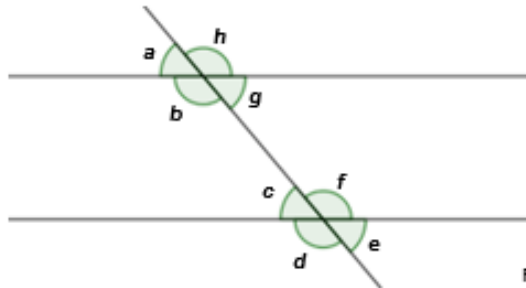
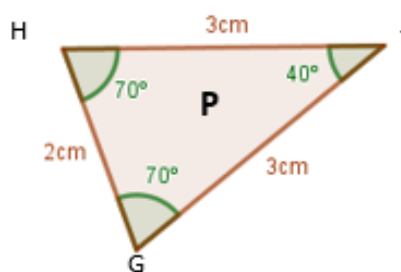
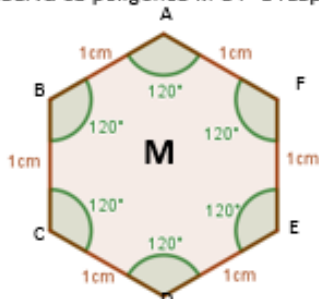


Figura B

- b) Completa as frases de acordo com a figura B.

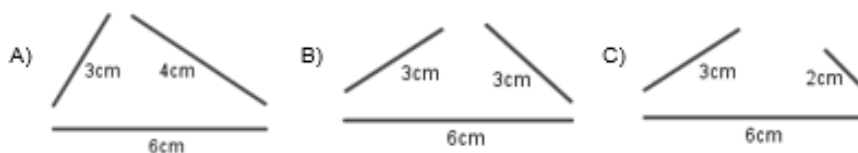
- 1) Os pares de ângulos a e g são _____ .
- 2) Os pares de ângulos b e f são _____ .
- 3) Os pares de ângulos c e d são _____ .
- 4) Os pares de ângulos a e c são _____ .
- 5) Os pares de ângulos h e d são _____ .

3. Observa os polígonos M e P e responde às perguntas:



- o) Como classificas o polígono **M**? _____
- p) Classifica, quanto aos **lados**, o polígono **P** _____
- q) Classifica, quanto aos **ângulos**, o polígono **P**. _____
- r) Algum dos polígonos é regular? Se sim, qual e porquê? _____
- s) Como classificas os ângulos internos do polígono **M**? _____
- t) Com o material de desenho, representa um ângulo externo no polígono **P**.
- u) Indica a amplitude dos ângulos adjacentes do lado [GJ]. _____
- v) Como classificas os dois ângulos identificados na alínea anterior? _____

4. Observa as construções apresentadas abaixo:



- a) Identifica, com um círculo, qual das três construções poderá formar um triângulo
- b) Como classificas, quanto aos lados, o triângulo escolhido _____
5. O Renato quer construir um triângulo isósceles, cujo o lado maior tem de ter 20cm. Indica um possível comprimento para os outros dois lados do triângulo. Justifica o teu raciocínio com cálculos e esquemas.

R.: _____

Ficha de avaliação sumativa com diferenciação pedagógica n.º 1 de Matemática

2. Observa a figura A e com o material de desenho:

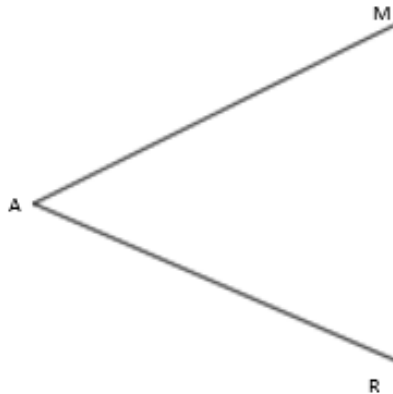


Figura A

- b) Indica a amplitude do ângulo MÂR

R: _____

- b) Constrói a bissetriz do ângulo MÂR.

5. Observa atentamente a figura B e responde:

- c) Sabendo que o ângulo a tem uma amplitude de 50° , determina a medida da amplitude dos seguintes ângulos:

$a = 50^\circ$ $e = \underline{\hspace{2cm}}$

$b = \underline{\hspace{2cm}}$ $f = \underline{\hspace{2cm}}$

$c = \underline{\hspace{2cm}}$ $g = \underline{\hspace{2cm}}$

$d = \underline{\hspace{2cm}}$ $h = \underline{\hspace{2cm}}$

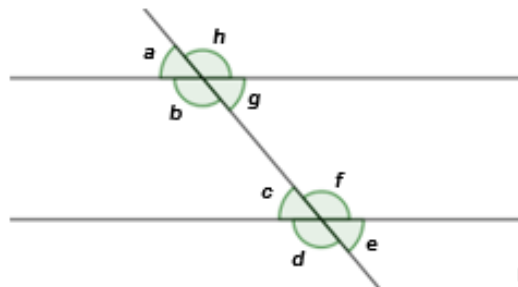


Figura B

- d) Faz a correspondência de acordo com a figura B.

Os ângulos a e g são...

Os ângulos b e f são...

Os ângulos c e d são...

Os ângulos a e c são...

Os ângulos h e d ...

... ângulos alternos internos.

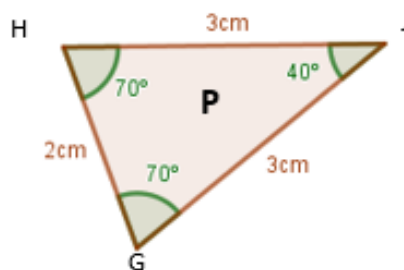
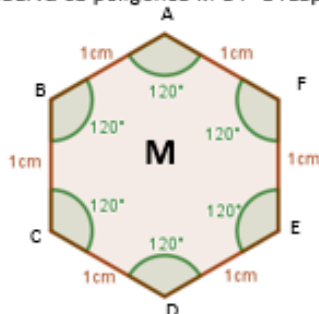
... ângulos suplementares.

... ângulos verticalmente opostos.

... ângulos correspondentes.

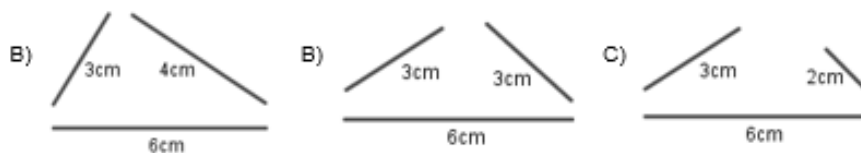
... ângulos alternos externos.

6. Observa os polígonos M e P e responde às perguntas:



- w) Como classificas o polígono M? _____
- x) Classifica, quanto aos **lados**, o polígono P _____
- y) Classifica, quanto aos **ângulos**, o polígono P. _____
- z) Algum dos polígonos é regular? Se sim, qual e porquê? _____
- _____
- aa) Como classificas os ângulos internos do polígono M? _____
- bb) Com o material de desenho, representa um ângulo externo no polígono P.
- cc) Indica a amplitude dos ângulos adjacentes do lado [GJ]. _____
- dd) Como classificas os dois ângulos identificados na alínea anterior? _____
- _____

7. Observa as construções apresentadas abaixo:

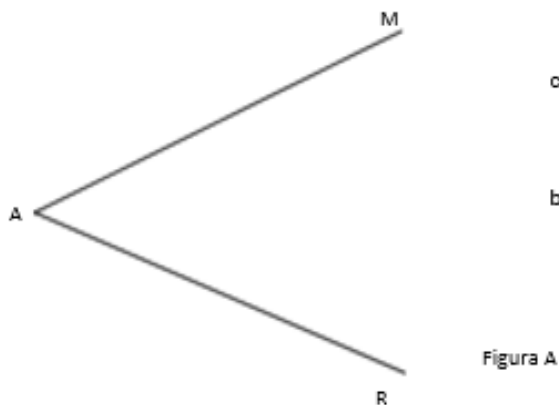


- a) Identifica, com um círculo, qual das três construções poderá formar um triângulo
- b) Como classificas, quanto aos lados, o triângulo escolhido _____
5. O Renato quer construir um triângulo isósceles, cujo lado maior tem 20 cm. Indica um possível comprimento para os outros dois lados do triângulo. Justifica o teu raciocínio com cálculos e esquemas.

R: _____

Ficha de avaliação sumativa com diferenciação pedagógica n.º 2 de Matemática

1. Observa a figura A e com o material de desenho:

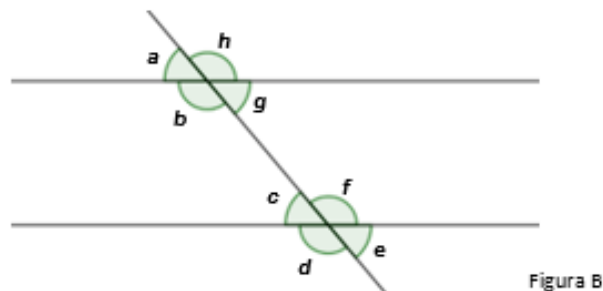


c) Indica a amplitude do ângulo MÂR

R: _____

b) Constrói a bissetriz do ângulo MÂR.

2. Observa atentamente a figura B e estabelece as correspondências de modo a completares as seguintes frases:



Os ângulos a e g são...

Os ângulos b e f são...

Os ângulos c e d são...

Os ângulos a e c são...

Os ângulos h e d ...

... ângulos alternos externos.

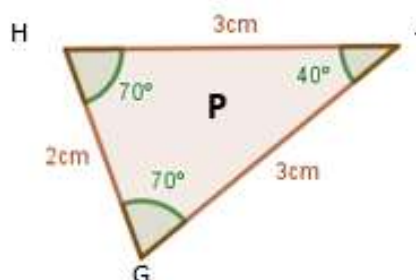
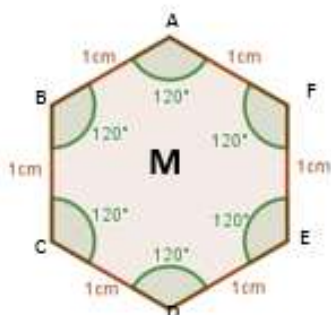
... ângulos suplementares.

... ângulos verticalmente opostos.

... ângulos correspondentes.

... ângulos alternos internos.

3. Observa os polígonos M e P e responde às perguntas com um V, quando verdadeira, e um F, quando falsa:



ee) O polígono M é um pentágono. ____

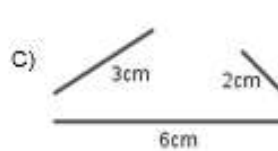
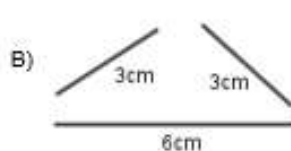
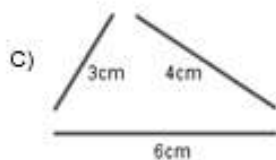
ff) No polígono P, os ângulos adjacentes do lado [GH] têm uma amplitude de 70°. ____

gg) O polígono P é regular. ____

hh) Os ângulos internos do polígono M são obtusos. ____

ii) O polígono P é um triângulo isósceles. ____

4. Observa as construções apresentadas abaixo:



a) Identifica, com um círculo, qual das três construções poderá formar um triângulo.

b) Justifica a tua escolha através de um cálculo ou de um esquema.

Anexo N – Autorização da recolha de dados



Lisboa, ____ de _____ de _____

Assunto: Pedido de autorização para a realização de um Estudo de Caso

Caros Encarregados de Educação,

Eu, Ruben José Afonso Gomes, aluno do segundo ano do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e da Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo do Ensino Básico, venho por este meio solicitar o vosso consentimento para que o vosso educando colabore numa recolha de dados, com o propósito de se realizar um Estudo de Caso no âmbito da unidade curricular Prática de Ensino Supervisionada II, sob a orientação da Professora _____.

Os dados recolhidos são confidenciais e tanto os participantes, como a instituição nunca serão identificados, acrescentando ainda, sob compromisso de honra, que o funcionamento das aulas não será posto em causa.

Este Estudo de Caso pretende avaliar a importância da “Formação de uma comunidade matemática: Descobrimo a Geometria e Medida no 3.º ano”.

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO AO ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO

Eu, _____,
encarregado de educação do aluno (a) _____,
autorizo / não autorizo a recolha de dados no âmbito do Estudo de Caso “Formação de uma comunidade matemática: Descobrimo a Geometria e Medida no 3.º ano”.

Anexo O – Síntese dos critérios de análise

Referências dos critérios de análise	Descrição dos critérios de análise	Critérios de análise	
Direção Geral da Educação (2018)	A ação do professor deve estar orientada para que os alunos possam:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ descrever figuras planas e sólidos geométricos. 	<p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas ou objetos geométricos; ○ características; ○ propriedades; ○ procedimentos.
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ representar figuras planas. 	<p>Representa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas.
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ identificar propriedades. 	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas ou objetos geométricos; ○ características; ○ propriedades.
		<ul style="list-style-type: none"> ➤ interpretar relações espaciais e estabelecer relações geométricas. 	<p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas e/ou objetos geométricos; ○ conclusões ou resultados.
Pierie e Schwarzenberger (1988)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Processos de negociação suportados pelas contribuições dos estudantes; ➤ Identificar ambiguidades ou contradições. 	<p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; ○ procedimentos. 	
Buschman (1995)		<p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos; ○ resultados. 	
Martinho (2007)			
Ponte e Serrazina (2000)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desenvolver e partilhar procedimentos; ➤ Compreender procedimentos partilhados. 	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ posições de polígonos; ○ medições de diferentes grandezas; ○ resultados por estimativa. 	

Tabela 9 – Síntese dos critérios de análise

Anexo P – Tarefa 1

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Áreas disciplinares, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática: Geometria e Medida – Descrever e desenhar polígonos. ○ Português: Educação Literária – Compreender textos narrativos escutados ou lidos; <ul style="list-style-type: none"> – Apresentar obras literárias em público. ○ Artes Visuais: Experimentação e Criação – Manifestar capacidades expressivas e criativas nas suas produções plásticas. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Descrever atributos de diferentes polígonos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classificar diferentes polígonos; – Desenhar diferentes polígonos; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente. <p>Português – Compreender textos narrativos escutados ou lidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Apresentar obras literárias em público. <p>Artes Visuais – Integrar a linguagem das artes visuais;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Integrar várias técnicas de expressão nas suas experimentações; – Evidenciar os conhecimentos adquiridos.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memória visual: capacidade de recordar objetos que já não estão à vista; ▪ Constância perceptual: capacidade de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos e texturas; ▪ Perceção da posição no espaço: capacidade para distinguir figuras iguais, mas colocadas com orientações diferentes; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco.

<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p> <p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática;</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados;</p> <p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos;</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>
<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p> <p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ características; ○ propriedades. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Representa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Descreve:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ características; ○ propriedades; ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Pedir aos alunos para partilharem exemplos de figuras geométricas e registá-los no quadro;</p> <p>Questioná-los acerca do motivo daqueles exemplos serem considerados como figuras geométricas;</p> <p>Nota: Se necessário, exemplificar o motivo recorrendo a linhas poligonais simples abertas e fechadas.</p> <p>Pedir aos alunos para nomearem exemplos de objetos onde podemos encontrar as figuras geométricas enumeradas, bem como, outros polígonos;</p> <p>Nota: Recorrer às imagens na internet, se necessário.</p> <p>Ler para a turma “A História do Bosque das Figuras Geométricas” de Andreia Hall, da editora Ambar.</p> <p>Pedir o seu reconto e registar no quadro as fases da história que os alunos enumeram. Em simultâneo, debater as características das personagens e as descrições paisagísticas.</p> <p>Propor à turma que se construa as personagens e os cenários enumerados anteriormente, para que seja possível realizar uma exposição, para dar a conhecer a história, bem como uma palestra, ou seja, uma apresentação oral, para explicar aos colegas das outras turmas o que descobriu sobre as figuras geométricas.</p>

	<p>Nota:</p> <p>O conteúdo de aprendizagem “descrever e desenhar polígonos” será explorado ao longo da construção das personagens e dos cenários, o que permitirá aprofundar a informação a apresentar durante a palestra que irá ocorrer exposição)</p> <p>Com o auxílio dos registos que se encontram no quadro definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - que figuras geométricas são necessárias construir para cada personagem; - que figuras geométricas são necessárias construir para cada cenário paisagístico; - qual a quantidade de figuras geométricas necessárias (ter em consideração as diferentes dimensões); - como vão ser desenhadas; - que materiais irão ser utilizados; - onde será realizada a exposição e em que dia será a palestra; - qual será o número e constituição dos grupos de trabalho, bem como as suas funções. <p>Organizar a sala e os grupos de trabalho para os alunos começarem a desenvolver o trabalho que lhes foi atribuído.</p> <p>Nota:</p> <p>Dedicar as aulas de Artes Visuais à elaboração da exposição e uma aula de Matemática antes da palestra, para auxiliar os alunos a organizar a comunicação que irão realizar aos colegas.</p>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Projetor • O livro “A História do Bosque das Figuras Geométricas” • Lápis • Cartolinas coloridas • Tesouras • Réguas

Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Descreve atributos de diferentes polígonos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classifica diferentes polígonos; – Desenha diferentes polígonos; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente. <p>Português – Compreende textos narrativos escutados ou lidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Apresenta obras literárias em público. <p>Artes Visuais – Integra a linguagem das artes visuais;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Integra várias técnicas de expressão nas suas experimentações; – Evidencia os conhecimentos adquiridos.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento das grelhas 1.1, 1.2 e 1.3</p>

Tabela 10 – Planificação da tarefa 1

Anexo Q – Recolha de dados da tarefa 1

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Crítérios de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1ª</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ características; ○ propriedades. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ características; ○ propriedades. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2ª</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Representa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos.

Tabela 11 – Critérios de análise da tarefa 1

Grelha 1.1 – **Exposição** “A História do Bosque das Figuras Geométricas”

Como descrevem a forma geométrica do:	Quais as propriedades que partilham com os colegas das outras turmas:	Como descrevem os procedimentos para representar o polígono

Anexo R – Registo da tarefa 1

Grelha 1.2 – Antes de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”						
Identificam Polígonos: A Comunidade:	Triângulos	Quadriláteros	Pentágonos	Círculo		
Quais as características identificadas e descrição efetuada:						
Quais as propriedades identificadas e descrição efetuada:						
Descrição dos significados negociados:						
Conceitos validados:						

Grelha 1.2 – Antes de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”

Grelha 1.2 – Antes de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”						
Identificam Polígonos:						
A Comunidade:						
Quais as características identificadas e descrição efetuada:						
Quais as propriedades identificadas e descrição efetuada:						
Descrição dos significados negociados:						
Conceitos validados:						

Grelha 1.2 – Antes de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”

Grelha 1.2 – Antes de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”						
Identificam Polígonos: A Comunidade:						
Descrição dos procedimentos desenvolvidos:						
Descrição dos procedimentos negociados:						
Procedimentos validados:						

Grelha 1.3 – Depois de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”						
Identificam Polígonos:						
A Comunidade:						
Quais as características identificadas e descrição efetuada:						
Quais as propriedades identificadas e descrição efetuada:						
Descrição dos significados negociados:						
Conceitos validados:						

Grelha 1.3 – Depois de ouvir “A História do Bosque das Figuras Geométricas”						
Identificam Polígonos: A Comunidade:						
Descrição dos procedimentos desenvolvidos:						
Descrição dos procedimentos negociados:						
Procedimentos validados:						

Anexo S – Tarefa 2

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática: Geometria e Medida – Desenhar polígonos recorrendo a grelhas quadriculadas; <ul style="list-style-type: none"> – Classificar polígonos; – Identificar propriedades dos polígonos. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Desenhar diferentes polígonos em grelhas quadriculadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classificar diferentes polígonos; – Identificar propriedades em polígonos diferentes; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Memória visual: capacidade de recordar objetos que já não estão à vista; ▪ Constância perceptual: capacidade de reconhecer figuras geométricas em diversas posições, tamanhos e texturas; ▪ Perceção da posição no espaço: capacidade para distinguir figuras iguais, mas colocadas com orientações diferentes.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p>

	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática;</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados;</p> <p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos;</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>
<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negoceia os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p> <p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negoceia procedimentos matemáticos?</p>
<p>Crítérios de análise:</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ caraterísticas; ○ propriedades. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ caraterísticas; ○ propriedades; ○ procedimentos. <p>Representa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ conclusões. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ procedimentos. <p>Valida:</p>

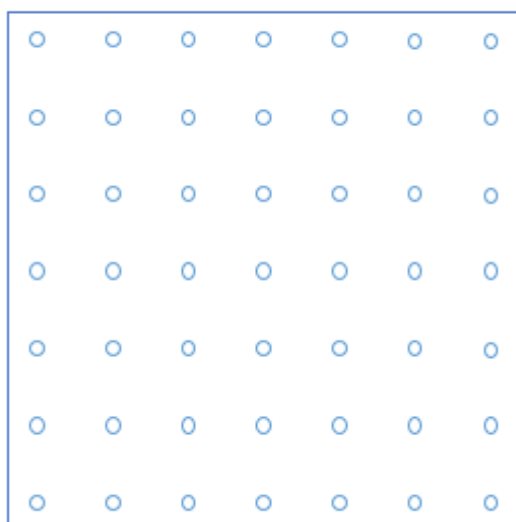
	<ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Organizar a turma para realizarem trabalhos a pares.</p> <p>Para lançar a tarefa, o docente explica aos grupos que irão, em grupo, escolher uma figura geométrica e representá-la no geoplano. Depois, devem copiar essa representação para a folha de apoio e indicar a sua classificação, as propriedades que conseguem encontrar na figura representada e que objetos é que possuem uma figura geométrica semelhante.</p> <p>Nota: As folhas de apoio encontram-se após a planificação</p> <p>Realizar, em grande grupo, um exemplo no quadro.</p> <p>Após os alunos compreenderem a tarefa, informar que possuem 30 minutos para representar e preencher as folhas de apoio com figuras geométricas que tenham classificações diferentes. Informar que no fim dos 30 minutos, iremos partilhar com os colegas o que foi registado na folha de apoio.</p> <p>Monitorizar as representações e classificações que os grupos produzem.</p> <p>Nota: Recorrer ao preenchimento da tabela 3 para apoiar a monitorização.</p> <p>Verificar quais as representações mais comuns e identificar quais os grupos que possuem elementos que potenciem um enriquecimento da discussão.</p> <p>A sequência a adotar para a partilha dos trabalhos realizados pode ser pelo critério do polígono com o menor número dos lados até o maior número, ou pelas representações mais comuns até às menos comuns. Como o intuito é realizar uma tabela com as representações, classificações e propriedades identificadas, a escolha irá recair para o critério do número de lados.</p>

	<p>Para iniciar o debate, o docente pergunta se alguém representou alguma figura geométrica com 3 lados.</p> <p>A escolha dos grupos deverá priorizar a seleção efetuada.</p> <p>Escolher um grupo, desenhar no quadro a representação do grupo e deixar o debate, relativo à classificação, propriedade e objetos onde se pode encontrar essa forma, ao cargo dos alunos. Efetuar o registo no quadro dos conteúdos validados pelo grande grupo.</p> <p>Ter em atenção se é importante solicitar a partilha de outras representações realizadas por outros grupos.</p> <p>Concluído o debate sobre os polígonos com 3 lados, o docente apresenta à turma uma cartolina A2, previamente preparada com 3 colunas – a primeira com representações de Geoplanos para desenhar uma das representações para cada tipo de polígono; a segunda é dedicada à sua classificação; e a terceira às propriedades de cada polígono, que foram validadas pela comunidade.</p> <p>De seguida, é iniciada a sintetização dos polígonos com três lados, pedindo aos alunos para indicarem as conclusões chegadas pela comunidade.</p> <p>Proceder sempre deste modo, percorrendo todas as representações elaboradas pelos alunos. Quando necessário, o docente deve contribuir para o debate, ajudando a clarificar ideias ou conceitos e proporcionar o desenvolvimento, ou a introdução, de novas ideias ou conceitos.</p> <p>Nota:</p> <p>Ter mais do que uma cartolina pronta para a eventualidade de uma não ser suficiente.</p>
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Geoplano • Elásticos • Cartolinas A2, previamente preparadas

Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Desenha diferentes polígonos em grelhas quadriculadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classifica diferentes polígonos; – Identifica propriedades em polígonos diferentes; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 2</p>

Tabela 12 – Planificação da tarefa 2

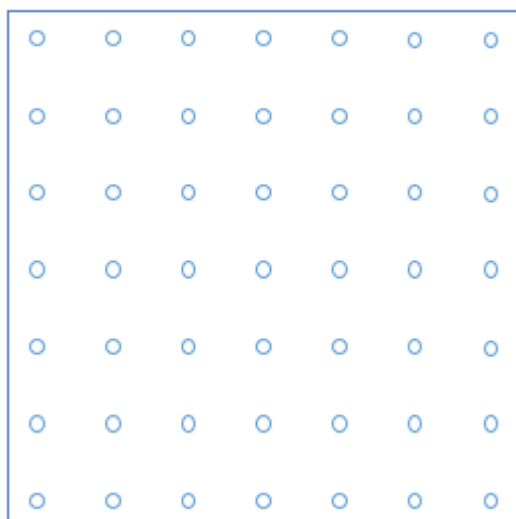
Nome: _____



Classificação

Propriedades

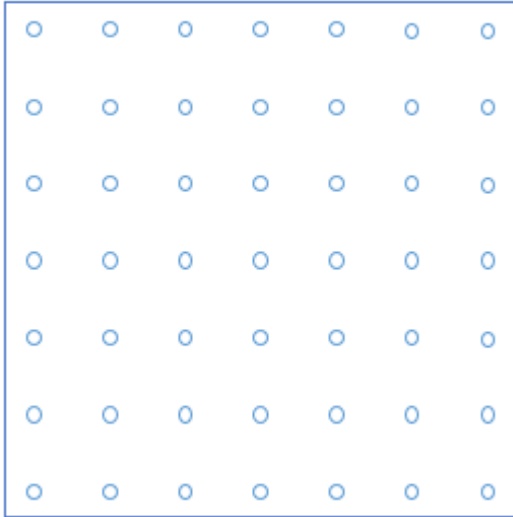
Objeto com esta forma geométrica



Classificação

Propriedades

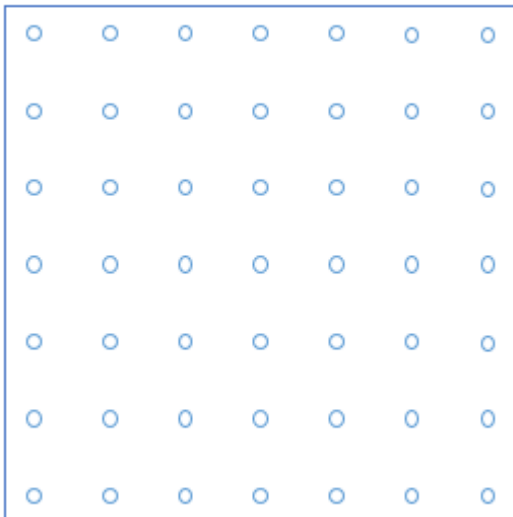
Objeto com esta forma geométrica



Classificação

Propriedades

Objeto com esta forma geométrica



Classificação

Propriedades

Objeto com esta forma geométrica

Anexo T – Recolha de dados da tarefa 2

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Crítérios de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ características; ○ propriedades. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ características; ○ propriedades. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas; ○ conclusões. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos</p>	<p>2^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Representa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas geométricas. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos.

	matemáticos desenvolvidos.		Valida: ○ procedimentos.
--	----------------------------	--	------------------------------------

Tabela 13 - Critérios de análise da tarefa 2

Grelha 2 – Descrição da discussão da comunidade matemática				
Descrição do polígono:	Comparações efetuadas entre polígonos?	Conceitos validados:	Descrição da negociação dos procedimentos:	Procedimentos validados

Anexo U – Tarefa 3

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática: Geometria e Medida – Classificar polígonos; <ul style="list-style-type: none"> – Medir áreas; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Classificar polígonos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar a grandeza área; – Medir áreas; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p> <p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática;</p>

	<p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados;</p> <p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos;</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>
<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p> <p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados. <p>Negocia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos; ○ resultados.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Questionar se algum aluno descobriu uma figura geométrica que não se encontre na tabela construída na tarefa 2.</p> <p>Se os alunos conhecerem, proporcionar um debate idêntico à tarefa 2, onde terão de concluir a sua classificação e procurar identificar as propriedades da mesma.</p> <p>Caso contrário, propor que se plastifique a tabela, para protegê-la.</p> <p>Informar que se for necessário introduzir uma nova figura geométrica,</p>

	<p>que podemos recorrer a marcadores de tinta permanente, ou a uma tabela nova, caso esta já se encontre totalmente preenchida.</p> <p>Para lançar a tarefa, o docente diz aos alunos que as papelarias vendem a película própria para plastificar, e mostra um retângulo 3cm por 2cm desse material.</p> <p>Nota:</p> <p>Estas películas são acompanhadas por uma grelha quadriculada, cuja a medida do lado que forma a quadrícula é de 1cm.</p> <p>Complementa, dizendo que para poder comprar a película transparente, tem de indicar na papelaria a quantidade de película que necessita, pois não se pretende comprar uma quantidade inferior à necessária e, conseqüentemente, não se conseguir plastificar a cartolina, mas, também, não se quer desperdiçar recursos monetários e materiais, comprando uma quantidade superior ao que é necessário. Para tal, o docente pede sugestões (procedimentos) aos alunos de como é que se poderá indicar a quantidade de película transparente correta na papelaria.</p> <p>Para a eventualidade de não haver sugestões, incentivar o uso da amostra 3x2, nomeadamente, questionando quantos retângulos iguais à amostra é que seriam necessários para preencher o interior da cartolina que tem a tabela, e aguardar pelos resultados por aproximação ou pela descrição de algum procedimento</p> <p>Caso contrário, após os alunos desenvolverem um procedimento, pedir a opinião dos colegas e aplicá-lo.</p> <p>De seguida, questionar os alunos o que é que eles mediram e, posteriormente, como é que mediram.</p> <p>Nota:</p> <p>Os alunos mediram a medida do interior da cartolina, ou seja, a sua área. Aqui os alunos irão negociar o conceito de área.</p> <p>Perguntar como é que vamos informar o funcionário da papelaria que queremos uma película transparente com esta área.</p>
--	---

Debater, também, se o funcionário sabe medir áreas utilizando a mesma unidade de referência, ou se será melhor utilizar outra unidade? Pedir sugestões de outras unidades de referência que se possa utilizar e verificar se serão adequadas para informar o funcionário da papelaria.

Nota:

Se não houver sugestões, indicar que a película transparente possui uma grelha quadriculada, onde todos os quadrados possuem a mesma dimensão, 1 cm^2 .

Conforme as sugestões, aguardar ou orientar os alunos para que descubram quantos quadrados de 1 cm^2 são necessários para determinar a área da tabela, e concluir que são necessários $60 \times 42 = 2520$ quadrados de 1 cm^2 , ou seja 2520 cm^2

Para sintetizar:

Elencar quais as unidades de referência utilizadas nos processos desenvolvidos.

Comparar os valores de áreas obtidos durante esses processos, frisando que correspondem a áreas equivalentes.

Debater a necessidade de determinar o valor da área através de quadrados.

Nota:

Se necessário, como já validado na tarefa 2, relembra-se que uma das propriedades dos quadrados é estes possuírem os lados todos iguais. Esta propriedade facilita o procedimento para determinar a área, visto podermos recorrer de imediato à operação da multiplicação para obter seu o valor. O mesmo não se verifica quando utilizamos outras figuras geométricas, visto que após determinamos quantas destas são necessárias para “preencher” o interior da figura geométrica, que pretendemos descobrir a área, ainda é necessário determinar a área em quadrados para, então, obter a área final. Se na aula for

		<p>necessário precisar o que está nesta nota, calcular quantos retângulos 3x2, da amostra da película, são necessário para encadernar a cartolina A2 e multiplicar esse valor por 6, visto ser a quantidade de quadrados que cada retângulo possui.</p> <p>Registrar no caderno diário o conceito de área que foi validado pelo grande grupo.</p>
	Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Tabela em A2 • Amostras de películas transparentes 3x2
Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Classifica polígonos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identifica a grandeza área; – Mede áreas; – Utiliza unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 3</p>

Tabela 14 – Planificação da tarefa 3

Anexo V – Recolha de dados da tarefa 3

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Crítérios de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos; ○ resultados.

Tabela 15 – Critérios de análise da tarefa 3

Grelha 3 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Como negociam o conceito de área:

Conceito validado:

Descrição da negociação dos procedimentos:	Procedimentos validados	Valores obtidos (unidade)	Descrição das comparações efetuadas entre valores

Anexo W – Tarefa 4

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática: Geometria e Medida – Identificar a grandeza comprimento; <ul style="list-style-type: none"> – Medir comprimentos; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Identificar a grandeza comprimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Medir comprimentos; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática; 2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados;

	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos;</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>
<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p> <p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos; ○ resultados.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Verificar o valor da área obtido pelos alunos, plastificando a cartolina da tarefa 2.</p> <p>Caso o valor obtido não cubra a área da tabela, ou exceda a sua dimensão, pedir aos alunos sugestões para se averiguar onde reside o problema.</p> <p>Nota:</p> <p>Este pode ter origem num valor incorreto obtido durante a medição da área, ou, então, na quantidade de película transparente fornecida pelo vendedor da papelaria. Se a área da película for inferior à área da cartolina, voltar a determiná-la, para que seja possível plastificá-la na</p>

	<p>próxima aula. Debater o motivo de não ter sido possível encontrar o valor correto anteriormente.</p> <p>Para lançar a tarefa 4, dizer aos alunos que as papelarias possuem baguetes de encadernação, que permitem construir uma moldura na cartolina, mostrando uma amostra do material, ou seja, informar que pretende-se preencher o contorno da cartolina com as baguetes, fazendo com que esta fique protegida e visualmente agradável.</p> <p>Complementar, dizendo que para poder comprar as baguetes, é necessário determinar quantas é que precisamos, pois não se pretende comprar uma quantidade inferior, nem superior à necessária. Para tal, o docente pede sugestões (procedimentos) aos alunos, de como é que se poderá indicar a quantidade de material necessário na papelaria.</p> <p>Após os alunos desenvolverem um procedimento, pedir a opinião dos colegas e aplicá-lo.</p> <p>De seguida, questionar os alunos o que é que eles mediram e, posteriormente, como é que mediram.</p> <p>Nota:</p> <p>Os alunos mediram a soma do comprimento de todos os lados da cartolina, ou seja, a seu perímetro, onde a unidade de referência é uma baguete de encadernação. Aqui os alunos irão negociar os conceitos de comprimento e de perímetro.</p> <p>Debater se é possível utilizar outra unidade de referência? Pedir sugestões de outras unidades de referência.</p> <p>Aplicar os procedimentos desenvolvidos e debater se estas serão adequadas para informar o funcionário da papelaria.</p> <p>Para sintetizar:</p> <p>Elencar quais as unidades de referência utilizadas nos processos desenvolvidos.</p>
--	---

		<p>Comparar os valores dos perímetros obtidos durante esses processos, frisando que correspondem a comprimentos equivalentes.</p> <p>Registrar no caderno diário o conceito de perímetro que foi validado pelo grande grupo.</p>
	Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Amostras de bague • Tabela em A2
Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Identifica a grandeza comprimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Mede comprimentos; – Utiliza unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 4</p>

Tabela 16 – Planificação da tarefa 4

Anexo X – Recolha de dados da tarefa 4

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Critérios de análise
(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1ª</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2ª</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos; ○ resultados.

Tabela 17 – Critérios de análise da tarefa 4

Grelha 3 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Como negociam o conceito de área:

Conceito validado:

Descrição da negociação dos procedimentos:	Procedimentos validados	Valores obtidos (unidade)	Descrição das comparações efetuadas entre valores

Anexo Y – Tarefa 5

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática: Geometria e Medida – Descrever a posição de polígonos recorrendo a coordenadas em grelhas quadriculadas. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática – Descrever a posição de polígonos recorrendo a coordenadas em grelhas quadriculadas; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática; (ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática. <p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática; 2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados; 3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos; 4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.

<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1^a.De que forma a comunidade matemática negocea os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados? 2^a.De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocea procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ posições de formas geométricas. <p>Negocea:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Para que se possa lançar a tarefa, primeiro é necessário que os alunos desenvolvam um sistema de coordenadas. Para tal, pedir a ajuda de dois voluntários, e colocar um no quadro e o outro no lado oposto da sala.</p> <p>Informar que no quadro encontra-se uma grelha quadriculada igual à do geoplano.</p> <p>Pedir ao aluno que não está no quadro para representar uma figura geométrica, mas para ter o cuidado de não mostrar a ninguém.</p> <p>Depois, pedir para este aluno tentar comunicar a figura que representou no Geoplano ao colega que está no quadro, de modo que ele consiga representar no quadro uma figura com a mesma dimensão, bem como na mesma posição e local do Geoplano.</p> <p>Se os dois colegas desenvolverem um procedimento que permita comunicar posições, pedir a opinião dos colegas sobre o sistema de coordenadas desenvolvido e, com a ajuda dos alunos, sintetizar o conceito de sistema de coordenadas, efetuando um registo no caderno diário.</p>

		<p>Caso contrário, pedir a ajuda do grande grupo para pensarem numa maneira (procedimento) que ajude a comunicar ao colega, que se encontra no quadro, a figura geométrica pretendida.</p> <p>Nota:</p> <p>Se necessário, perguntar quantas colunas e quantas linhas temos na grelha quadriculada, e se estas ajudam a comunicar uma localização.</p> <p>Após os alunos validarem um sistema de coordenadas, e registarem no caderno diário o conceito validado pela comunidade e o exemplo que se encontra no quadro, agrupar os alunos aos pares e explicar as regras do jogo da batalha naval.</p> <p>Cada aluno terá uma folha de apoio A4 dobrada ao meio, onde é necessário assinalar, em ambas as grelhas, o sistema de coordenadas adotado, bem como as peças do jogo com um sistema de cores.</p> <p>Peças: 3 fragatas verdes (um ponto) 2 submarinos azuis (dois pontos consecutivos) 3 corvetas castanhas (três pontos consecutivos) 1 porta-aviões vermelho (cinco pontos consecutivos)</p> <p>Nota:</p> <p>Unir os pontos com segmentos de reta da mesma cor Exemplificar duas jogadas consecutivas e esclarecer as dúvidas. A folha de apoio encontra-se após esta planificação.</p>
Recursos		<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Folhas de apoio A4 • Geoplano e elásticos
Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Descreve a posição de polígonos recorrendo a coordenadas em grelhas quadriculadas;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 5</p>

Tabela 18 – Planificação da tarefa 5

Nome: _____



- 3 fragatas verdes
(um ponto)
- 2 submarinos azuis
(dois pontos consecutivos)
- 3 corvetas castanhas
(três pontos consecutivos)
- 1 porta-aviões vermelho
(cinco pontos consecutivos)



Anexo Z – Recolha de dados da tarefa 5

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Crítérios de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ posições de formas geométricas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos.

Tabela 19 – Crítérios de análise da tarefa 5

Grelha 5 – Descrição da discussão da comunidade matemática	
Como negociam o conceito de sistema de coordenadas:	
Termos utilizados na comunicação das posições (ponto, segmento de reta, ...):	
Unidades adotadas no sistema de eixos	Descrição dos procedimentos desenvolvidos:
numéricas	
alfabéticas	
Alfanuméricas	

Anexo AA – Tarefa 6

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Matemática: Geometria e Medida – Descrever e classificar sólidos geométricos. 	
Objetivos de aprendizagem	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Descrever características de diferentes sólidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classificar diferentes sólidos; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
Capacidades de visualização espacial a desenvolver	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco; ▪ Discriminação visual: capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objetos.
Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática; 2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.
Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>
Critérios de análise:	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ caraterísticas; ○ propriedades. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos; ○ caraterísticas; ○ propriedades. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas e objetos geométricos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Organizar a turma em grupos de quatro a cinco elementos.</p> <p>Fornecer, e deixar os grupos manipularem, um exemplar de cada sólido constituinte dos Dons de Froebel (cubo, paralelepípedo, prisma triangular e esfera), bem como uma pirâmide triangular e quadrangular, em papel, construídos a partir de uma técnica de origami, e um cilindro, através de uma embalagem “pringles”, ou de um cano em pvc.</p> <p>Para lançar a tarefa, questionar os alunos acerca da diferença entre os sólidos apresentados e as figuras geométricas que anteriormente representaram nos Geoplanos,</p> <p>Aguardar que os alunos validem a ideia de que os sólidos possuem uma dimensão a mais do que as figuras geométricas, a altura.</p> <p>Pedir ajuda aos alunos para organizar uma lista dos sólidos no quadro.</p> <p>Nota:</p> <p>Quando necessário, ajudar os alunos a validarem a classificação de algum sólido.</p> <p>Mostrar os cartões de apoio à tarefa, que se encontram no fim desta planificação, e pedir aos grupos para debaterem e descreverem</p>

	<p>nestes, as características de cada sólido, pela ordem que está no quadro.</p> <p>Cada aluno terá 7 cartões distintos, que correspondem aos 7 sólidos disponíveis.</p> <p>Nota:</p> <p>Ao impor esta ordem, está a beneficiar a fase da monitorização; 20 minutos devem ser suficientes.</p> <p>Monitorizar os registos que os grupos produzem, verificando quais são as descrições mais comuns e identificando quais são os grupos que possuem elementos que potenciem um enriquecimento da discussão.</p> <p>Nota:</p> <p>Recorrer ao preenchimento da tabela 3 para apoiar a monitorização. A sequência que o professor irá adotar, para iniciar a fase do debate, será a escolha de grupos que possuam as propostas constatadas com mais frequência para cada sólido, de modo a proporcionar um debate acessível à maioria dos alunos. Posteriormente, incentiva a participação dos outros grupos identificados na fase da monitorização. A ordem dos sólidos será a que foi pedida aos grupos e que se encontra registada no quadro.</p> <p>Efetuar o registo no quadro das descrições validadas pelo grande grupo.</p> <p>Proceder, deste modo, para todos os sólidos.</p> <p>Ao longo do debate, ter o cuidado de solicitar aos alunos, modos de organizar a informação, para que esta esteja presente no quadro na fase da sintetização.</p> <p>Para a fase da sintetização, mostrar aos alunos uma cartolina A1. O debate deverá proporcionar uma organização das características dos sólidos numa tabela, no entanto, se a informação que está no quadro não estiver organizada numa tabela, perguntar como é que podem passar essas conclusões para uma tabela, que irá ser “desenhada” na cartolina. Construí-la primeiro no quadro.</p> <p>Nota:</p>
--	---

		<p>Se necessário, o professor desenha os sólidos na cartolina, deixando o resto ao cargo dos alunos.</p> <p>Um grupo de cada vez irá escrever na cartolina.</p> <p>Enquanto os alunos aguardam pela sua vez, realizam o mesmo registo no seu caderno diário.</p> <p>Ter mais uma cartolina A1 para a eventualidade de uma não ser suficiente.</p> <p>Os alunos podem incluir outros sólidos que conheçam ou encontrem na sala de aula.</p>
	Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Folhas brancas • Sólidos geométricos
Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Descreve características de diferentes sólidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Classifica diferentes sólidos; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 6</p>

Tabela 20 – Planificação da tarefa 6

Caraterísticas



Caraterísticas





Caraterísticas



Caraterísticas



Caraterísticas



Caraterísticas



Caraterísticas

Anexo AB – Recolha de dados da tarefa 6

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Critérios de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ formas e objetos geométricos. <p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos; ○ características; ○ propriedades. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos; ○ características; ○ propriedades. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.

Tabela 21 – Critérios de análise da tarefa 6

Grelha 6.1 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Descrição da comparação entre sólido geométrico e figura geométrica:

Descrição dos significados negociados:

Conceitos validados:

Grelha 6.2 – Descrição da discussão da comunidade matemática

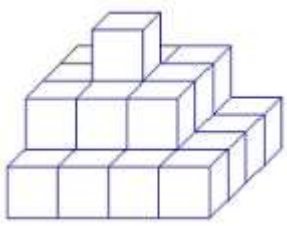
Descrição dos sólidos:	Descrição das características:	Descrição das propriedades:

Anexo AC – Tarefa 7

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Matemática: Geometria e Medida – Classificar sólidos; <ul style="list-style-type: none"> – Medir volumes; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Classificar sólidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar a grandeza volume; – Medir volumes; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco; ▪ Discriminação visual: capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objetos.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p>

	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática;</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados;</p> <p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos;</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>
<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negoceia os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p> <p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negoceia procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos; ○ procedimentos. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos; ○ resultados.

<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Para lançar a tarefa, em grande grupo, pedir um voluntário para realizar uma construção simples, de uma figura à sua escolha, com as peças do 5.º e 6.º Dom de Froebel.</p> <p>Nota:</p> <p>Estes dons são compostos por cubos, prismas triangulares e paralelepípedos, onde 2 paralelepípedos equivalem a 4 cubos, que por sua vez, equivalem a 8 prismas triangulares.</p> <p>Questionar os alunos acerca do espaço que esta ocupa.</p> <p>Nota:</p> <p>Se necessário, sugerir que um dos alunos volte a construí-la, para que se possa contar as peças que foram utilizadas.</p> <p>Registrar no quadro as conclusões, por exemplo o número de peças. Pedir aos alunos para imaginarem que apenas tinham prismas triangulares. Quantos seriam precisos para construir a mesma figura. Comparar os valores obtidos até se validar um resultado.</p> <p>Pedir para se realizar a mesma tarefa, mas desta vez só os cubos estão disponíveis para construir a figura. Comparar os valores obtidos até se validar um.</p> <p>Questionar os alunos o que significa os três resultados obtidos.</p> <p>Nota:</p> <p>1.º) total de peças utilizadas (não determina o volume); 2.º) volume onde a unidade de referência é o prisma triangular; 3.º) volume onde a unidade de referência é o cubo.</p> <p>Questionar se é possível relacionar o valor obtido entre o segundo e o terceiro resultado.</p> <p>Nota:</p> <p>Um cubo equivale a dois prismas triangulares, logo temos uma relação de metade, ou, então, de dobro, caso a ordem das unidades de referência seja invertida.</p> <p>Questionar o que significa a palavra volume e moderar a negociação do seu significado.</p>
----------------------------	---

	<p>Nota:</p> <p>Espaço ocupado por um corpo, passível de ser quantificado.</p> <p>Quando validado o conceito de volume, registá-lo no quadro.</p> <p>Construir uma nova figura, recorrendo às peças do 5.º e 6.º Dom, e pedir que determinem o volume desta, deixando a escolha da unidade de referência ao cargo de cada aluno.</p> <p>Ao partilhar os resultados, pedir que os alunos indiquem a unidade de referência, bem como que justifiquem a sua escolha.</p> <p>Confirmar em grande grupo os valores obtidos e estabelecer uma relação entre estes.</p> <p>Para a fase da sintetização, recordar o significado de volume e registá-lo no caderno diário.</p> <p>Distribuir a figura 1 e pedir para os alunos colarem no caderno diário e descobrirem o seu volume.</p>  <p>Figura 1</p> <p>Identificar a unidade de referência e comparar os resultados obtidos.</p>
<p>Recursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro e marcadores • Dom's de Froebel • Fotocópias da figura 1

Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Classifica sólidos;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identifica a grandeza volume; – Mede volumes; – Utiliza unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 7</p>

Tabela 22 – Planificação da tarefa 7

Anexo AD – Recolha de dados da tarefa 7

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Critérios de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ objetos geométricos; <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos; ○ resultados. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados.

Tabela 23 – Critérios de análise da tarefa 7

Grelha 7 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Como negociam o conceito de volume:

Descrição dos procedimentos para medir o volume:

Descrição das comparações efetuadas:

Anexo AE – Tarefa 8

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Matemática: Geometria e Medida – Medir volumes; <ul style="list-style-type: none"> – Medir capacidades; – Utilizar unidades do Sistema Internacional. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Identificar a grandeza volume;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identificar a grandeza capacidade; – Medir volumes; – Medir capacidades; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco; ▪ Discriminação visual: capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objetos.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática;</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p>

	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática;</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados;</p> <p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos;</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>
<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>1ª. De que forma a comunidade matemática negocea os significados e valida os conceitos para formar um referencial de conceitos partilhados?</p> <p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocea procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ características. <p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ características; ○ procedimentos. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados. <p>Negocea:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos; ○ procedimentos; ○ resultados.

<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Para realizar a tarefa, é necessário concretizar algumas medições que permitirão recolher dados para, posteriormente, serem analisados.</p> <p>Colocar um balde, com água até ao topo, dentro de um outro recipiente que permita recolher a água que possa ser transbordada do balde.</p> <p>Apresentar aos alunos cinco objetos do quotidiano:</p> <ul style="list-style-type: none"> uma panela uma mini frigideira um cubo selado dois tupperwares sem tampas, mas com capacidades distintas <p>Para lançar a tarefa, pedir sugestões de procedimentos para determinar o valor do volume do cubo selado, e, posteriormente, dos restantes objetos disponíveis. Registrar no quadro da sala os valores obtidos, bem como a unidade de referência utilizada.</p> <p>Explicar aos alunos que vamos realizar dois tipos de medições e registá-las numa folha de apoio.</p> <p>Mostrar que a folha de apoio possui seis linhas e três colunas em branco.</p> <p>No que concerne à primeira linha, pretende-se que no fim da tarefa os alunos consigam caracterizar a informação de cada coluna, atribuindo umas das seguintes designações:</p> <ul style="list-style-type: none"> - objeto; - volume; - capacidade. <p>A primeira coluna contém os espaços para colocar os objetos que vamos utilizar.</p> <p>A segunda corresponde ao registo da quantidade de água que conseguimos colocar dentro de cada objeto (1.^a medição).</p> <p>A terceira possui os espaços para registar a quantidade de água que vai transbordar do balde, quando mergulhamos os objetos à vez (2.^a medição).</p> <p>Nota:</p> <p>Encher o balde de água após cada medição.</p>
----------------------------	---

	<p>Para realizar as medições, temos um copo medida e duas seringas diferentes, sem agulhas.</p> <p>Perguntar aos alunos quais são as unidades que se encontram no copo e nas seringas.</p> <p>Perguntar qual a unidade de referência que devemos utilizar para realizar as medições.</p> <p>Pedir o motivo para as diferentes escolhas.</p> <p>Após definir a unidade de referência, podemos realizar as medições.</p> <p>Nota:</p> <p>Sendo que estão previstas dez medições, embora a capacidade do cubo seja igual a zero unidades, formam-se 9 grupos, de modo a proporcionar a participação de todos os alunos.</p> <p>Realizar a medição da capacidade de cada objeto, deixando o cubo para último.</p> <p>Os grupos irão, à vez, encher os objetos com água e averiguar a capacidade de cada um.</p> <p>Quando chegar ao cubo, após os alunos verificarem, e registarem, que são zero unidades, continuar com o mesmo grupo para iniciar a medição do volume, mergulhando os respetivos objetos e medindo a água que é transbordada.</p> <p>Terminada a parte experimental, e com os dados recolhidos, questiona-se o que foi realizado nas primeiras cinco recolhas de dados, bem como o que se obteve.</p> <p>O professor assume o papel de moderador e deixa a discussão à responsabilidade dos alunos.</p> <p>Após os alunos concluírem que se mediu a quantidade de água que os objetos conseguem conter (capacidade), regista-se esta conclusão no quadro e procede-se do mesmo modo para as outras cinco recolhas.</p> <p>Quando se concluir que estas correspondem ao espaço ocupado por cada objeto (volume), regista-se esta conclusão no quadro e em grande grupo, procura-se preencher a primeira linha da tabela de dupla entrada.</p>
--	--

	<p>Nota:</p> <p>Os alunos possuem a definição de volume no caderno diário, pode ser útil pedir para revê-la.</p> <p>Pergunta-se o que acharam do processo adotado para medir as capacidades.</p> <p>Também se pergunta o que acharam do processo adotado para medir os volumes.</p> <p>Definidos os conceitos de capacidade e volume, acompanhados com as conclusões anteriormente registadas no quadro, recorre-se à mini frigideira cheia de água e à panela com muito pouca água, e levanta-se a seguinte questão:</p> <p>Qual dos dois objetos possui menor capacidade, o que tem mais água ou o que tem menos água?</p> <p>Em comunidade, debate-se as respostas até se chegar a uma conclusão.</p> <p>Os alunos podem recorrer à folha de registo para argumentar as suas respostas.</p> <p>Para a fase da sintetização, pedir aos alunos para abrirem os cadernos diários e registar o conceito de capacidade que foi validado pela comunidade.</p> <p>Nota:</p> <p>A capacidade é o interior de um corpo vazio passível de ser quantificado.</p> <p>De seguida, recuperar as medições realizadas pelos alunos no início da aula, questionando se o que foi medido corresponde à capacidade ou ao volume?</p> <p>Após estabelecer a grandeza correta, incentiva-se os alunos a verificarem os valores obtidos. Para tal, pede-se um procedimento para estabelecer a equivalência entre mililitros e a unidade de medida selecionada no início da aula.</p> <p>Nota:</p>
--	--

		<p>Recorrer ao método utilizado na tarefa, enchendo o balde com água e mergulhando a unidade neste.</p> <p>Posteriormente, perguntar como podemos converter os resultados obtidos no início da aula para mililitros?</p> <p>Nota: Multiplicar cada valor obtido no início da aula pelo valor da conversão.</p> <p>Por fim, comparar com as medições realizadas ao longo da tarefa para obter conclusões sobre os processos.</p>
	Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Balde e banheira • 1 cubo selado • 1 panela • Dois tupperwares distintos • 1 mini frigideira • Filhas de registo
Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <p>Matemática – Identifica a grandeza volume;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identifica a grandeza capacidade; – Medi volumes; – Medi capacidades; – Utiliza unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 8</p>

Tabela 24 – Planificação da tarefa 8

Anexo AF – Recolha de dados da tarefa 8

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	CrITÉRIOS de análise
<p>(i) Promover, através da comunicação matemática, a construção de um referencial de conceitos partilhados pela comunidade matemática</p>	<p>1) Proporcionar a negociação dos significados em comunidade matemática.</p> <p>2) Proporcionar a criação, por parte da comunidade matemática, de um referencial de conceitos partilhados.</p>	<p>1ª</p> <p>De que forma a comunidade matemática negocia os significados e valida os conceitos, para formar um referencial de conceitos partilhados?</p>	<p>Identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ características. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ características; <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ significados; ○ grandezas. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conceitos.
<p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2ª</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos; ○ resultados. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados.

Tabela 25 – Critérios de análise da tarefa 8

Grelha 8.1 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Como negociam a unidade de referência:

Descrição da renegociação do conceito de volume

Como negociam o conceito de capacidade:

Grelha 8.2 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Descrição do processo de medição do volume:

Descrição do processo de medição da capacidade:

Descrição das comparações efetuadas:

Anexo AG – Registo da tarefa 8

Nome: _____

<u>Objetos</u>	_____	_____

Anexo AH – Tarefa 9

<p>Local: sala de aula</p> <p>Ano de escolaridade: 3.º ano</p> <p>Área disciplinar, domínio e conteúdo de aprendizagem:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Matemática: Geometria e Medida – Estimar volumes ou capacidades; <ul style="list-style-type: none"> – Medir volumes ou capacidades. 	
<p>Objetivos de aprendizagem</p>	<p>Desenvolver competências de:</p> <p>Matemática – Identificar a grandeza volume ou capacidade;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estimar e medir volumes ou capacidades; – Utilizar unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunicar matematicamente; – Pensar criticamente.
<p>Capacidades de visualização espacial a desenvolver</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordenação visual-motora: Capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo; ▪ Memória visual: capacidade de recordar objetos que já não estão à vista; ▪ Perceção de relações espaciais: capacidade de ver e imaginar dois ou mais objetos em relação consigo próprios ou em relação connosco; ▪ Discriminação visual: capacidade para identificar semelhanças ou diferenças entre objetos.
<p>Objetivos do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>Gerais:</p> <p>(ii) Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática.</p> <p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos; 4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.

<p>Questões do estudo a investigar com a realização desta tarefa</p>	<p>2ª. De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>
<p>Critérios de análise:</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas; ○ resultados por estimativa. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ grandezas; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos; ○ resultados. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados.
<p>Descrição da tarefa</p>	<p>Agrupar os alunos aos pares.</p> <p>Distribuir um molde, em papel, de um cubo e de um paralelepípedo. Estes moldes possuem uma grelha quadriculada, com um espaçamento de 1 cm, tal como as arestas do cubo branco do Cuisenaire.</p> <p>Pedir aos grupos para construírem os sólidos, mas sem colar as arestas.</p> <p>Também se pede para os classificarem.</p> <p>Questiona-se qual das grandezas é possível calcular, o volume ou a capacidade.</p> <p>Nota:</p> <p>Se necessário, recorrer às definições que estão no caderno diário.</p>

		<p>Ambas as grandezas são passíveis de se obter, sendo que o valor do volume se revela um desafio, visto este consistir no espaço ocupado pelas faces de papel de cada sólido.</p> <p>O professor deve moderar a discussão até que se conclua o porquê de ambas as grandezas serem possíveis de se obter.</p> <p>Pedir aos grupos para estimarem um valor para a grandeza capacidade, sabendo que a unidade de referência é a barra branca do Cuisenaire.</p> <p>Registrar as estimativas no quadro.</p> <p>Perguntar se utilizaram algum procedimento para obter a estimativa.</p> <p>Pedir aos alunos para executarem esses mesmos procedimentos ou, se a estimativa tiver sido formulada aleatoriamente, pedir que sugiram uma maneira para se confirmar a estimativa.</p> <p>Os colegas da turma podem opinar sobre os procedimentos formulados.</p> <p>Para a fase da sintetização, após validar o valor da capacidade, debater qual é o procedimento que aparenta ser mais simples de se utilizar, argumentando o motivo da sua escolha.</p>
Recursos		<ul style="list-style-type: none"> • Moldes do cubo • Cuisenaire • Moldes do paralelepípedo • Quadro e marcadores
Avaliação	Indicadores	<p>O aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> Matemática – Identifica a grandeza volume ou capacidade; – Mede volumes ou capacidades; – Utiliza unidades de medida convencionais e não convencionais; – Comunica matematicamente; – Pensa criticamente.
	Técnicas de recolha de dados	<p>Observação participante</p> <p>Registo de artefactos</p> <p>Preenchimento da grelha 9</p>

Tabela 26 – Planificação da tarefa 9

Anexo AI – Recolha de dados da tarefa 9

Objetivos Gerais do estudo	Objetivos Específicos do estudo	Questões do estudo a dar resposta	Critérios de análise
<p>(ii)</p> <p>Promover, através da comunicação matemática, o desenvolvimento de procedimentos matemáticos em comunidade matemática</p>	<p>3) Proporcionar, em comunidade matemática, o desenvolvimento e a negociação de procedimentos matemáticos.</p> <p>4) Proporcionar a validação, por parte da comunidade matemática, dos procedimentos matemáticos desenvolvidos.</p>	<p>2^a</p> <p>De que forma a comunidade matemática desenvolve e negocia procedimentos matemáticos?</p>	<p>Desenvolve procedimentos para partilhar com a comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ medições de diferentes grandezas; ○ resultados por estimativa. <p>Descreve:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos. <p>Negoceia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ grandezas; ○ procedimentos. <p>Valida:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ procedimentos; ○ resultados. <p>Interpreta ou estabelece comparações entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ conclusões ou resultados.

Tabela 27 – Critérios de análise da tarefa 9

Grelha 9 – Descrição da discussão da comunidade matemática

Como negociam a grandeza:

Descrição dos procedimentos para realizar as estimativas:

Descrição das comparações efetuadas: