



**Polytécnico
de Viseu**
Escola Superior
de Educação
de Viseu

PV - ESEV 2025

O Geogebra, um recurso à aprendizagem dos triângulos no 2.º ciclo do ensino básico

Catarina Carragoso Leal

O Geogebra, um recurso à aprendizagem dos triângulos no 2.º ciclo do ensino básico

Catarina Carragoso Leal

2025



**Politécnico
de Viseu**

Escola Superior
de Educação
de Viseu

O Geogebra, um recurso à aprendizagem dos triângulos no 2.º ciclo do ensino básico

Catarina Carragoso Leal

Relatório Final de Estágio

Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e de Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico

Trabalho efetuado sobre a orientação de

Professora Doutora Ana Patrícia Martins
Professor Doutor António Ribeiro

Viseu, novembro de 2025

Agradecimentos

Estes últimos cinco anos foram uma longa viagem, com vários imprevistos e desafios, no entanto, sempre acompanhada pelas pessoas certas, pessoas essas que me ajudaram a retomar o caminho para chegar ao fim da viagem com sucesso. Este é o momento de expressar o meu sincero agradecimento.

Em primeiro lugar, agradeço à Professora Doutora Ana Patrícia Martins e ao Professor Doutor António Ribeiro pelo acompanhamento atento, pela orientação rigorosa e pelas críticas construtivas e opiniões que só enriqueceram todo o percurso.

Aos professores da ESEV por todos os conhecimentos que partilharam comigo, quer científicos, quer pessoais. A sua dedicação permitiu-me crescer.

Às professoras cooperantes que se cruzaram comigo em todos os contextos de estágio, quer na licenciatura, quer no mestrado. Obrigada por me terem acolhido nas vossas salas de aula, pela partilha de experiências, pela confiança que depositaram em mim e pelo apoio constante em cada desafio enfrentado.

Agradeço também a todos os alunos que se cruzaram comigo. Foi com eles que tive a oportunidade de colocar em prática muitos dos conhecimentos que adquiri ao longo da formação e, foi também com eles que superei os meus medos e a minha ansiedade de “talvez não seja capaz”.

Não posso deixar de agradecer a toda a minha família, pelo incentivo incondicional, pela compreensão nos momentos mais exigentes e por sempre acreditarem que eu era capaz, mesmo quando eu própria não o achava.

Por fim, agradeço a todos os meus colegas e amigos que me acompanharam ao longo destes últimos anos, pela entreajuda, pelas partilhas e pela motivação constante. Cada palavra, cada conversa e cada desafio conjunto tornou este caminho muito mais leve e significativo.

A todos, o meu sincero agradecimento.

Resumo

Este Relatório Final de Estágio foi elaborado com o objetivo de concluir o mestrado em Ensino do 1.º Ciclo de Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Encontra-se organizado em duas grandes partes, sendo a primeira dedicada à reflexão crítica sobre as práticas desenvolvidas ao longo das Unidades Curriculares destinadas ao ensino supervisionado e a segunda, referente à investigação que deu resposta à questão-problema “Qual o contributo do Geogebra no processo de aprendizagem dos triângulos, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?”. Na primeira parte foram descritos os vários contextos educativos e analisadas as competências desenvolvidas segundo os Padrões de Desempenho Docente. Na segunda parte, o estudo procurou compreender o contributo do Geogebra na aprendizagem da desigualdade triangular e dos critérios de congruência de triângulos por alunos do 5.º ano. Para responder ao problema inicialmente colocado foi feito um estudo de natureza qualitativa, onde os instrumentos de recolha de dados foram essencialmente as notas de campo e a observação participante. Com o estudo foi possível compreender a importância dos materiais didáticos, em específico o Geogebra, no processo de aprendizagem dos triângulos. Esse Ambiente de Geometria Dinâmica permitiu uma aprendizagem mais visual e significativa, potenciando o raciocínio geométrico, a exploração e a autonomia dos alunos. Em específico, revelou-se um meio facilitador da compreensão e construção de conhecimentos, designadamente da desigualdade triangular e dos critérios de congruência de triângulos. Possibilitou também fortalecer uma relação positiva dos alunos com a Matemática.

Palavras-Chave: Ensino e Aprendizagem da Matemática; materiais didáticos Geogebra; desigualdade triangular; critérios de congruência

Abstract

This Final Internship Report was prepared as part of the completion of the master's degree in teaching for the 1st Cycle of Basic Education and in Mathematics and Natural Sciences for the 2nd Cycle of Basic Education. It is organized into two main parts. The first presents a critical reflection on the practices developed throughout the supervised teaching curricular units. The second focuses on the research carried out to answer the question: "What is the contribution of Geogebra to the learning process of triangles in 5th-grade students of the 2nd Cycle of Basic Education?" The first part describes the various educational contexts and analyses the competencies developed according to the Teacher Performance Standards. The second part examines how Geogebra supports the learning of triangle inequality and the criteria for triangle congruence in 5th-grade students. To address the research question, a qualitative study was conducted. Field notes and participant observation were the main data-collection instruments. The study made it possible to understand the importance of teaching materials, specifically Geogebra, in the process of learning about triangles. This Dynamic Geometry Environment enabled more visual and meaningful learning, enhancing students' geometric reasoning, exploration, and autonomy. Specifically, it proved to be a facilitator for understanding and constructing knowledge, namely triangular inequality and triangle congruence criteria. It also made it possible to strengthen students' positive relationship with mathematics.

Keywords: Mathematics teaching and learning, GeoGebra didactic materials, triangle inequality, criteria for triangle congruence

Índice

Parte I – Reflexão crítica sobre as práticas em contexto	10
Nota introdutória	11
1. Contextualização dos estágios	12
1.1. Contexto do 1.º CEB	12
1.2. Contexto do 2.º CEB	14
2. Apreciação crítica das competências desenvolvidas	16
2.1. Contexto do 1.º CEB	16
2.2. Contexto do 2.º CEB	20
Síntese global	25
Parte II – O Geogebra, um recurso para a aprendizagem dos triângulos no 2.º	
Ciclo do Ensino Básico.....	28
Introdução	29
1. Definição do problema.....	30
1.1. Delimitação do objeto de estudo e definição dos objetivos	30
1.2. Justificação e relevância do estudo	30
2. Enquadramento Teórico	32
2.1. Utilização de materiais didáticos no ensino e aprendizagem da Matemática.....	32
2.2. Ambiente de Geometria Dinâmica: Geogebra.....	34
2.3. A aprendizagem da Geometria	37
3. Metodologia	39
3.1. Tipo de investigação	39
3.2. Participantes e justificação da sua escolha	39
3.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados	40
3.4. Técnica de análise de dados	41
3.5. Tarefas implementadas	41
4. Apresentação e Discussão dos resultados.....	45
4.1. Aprendizagem da propriedade desigualdade triangular	45
4.2. Aprendizagem dos critérios de congruência de triângulos	47
5. Conclusões do estudo	52
6. Limitações do estudo	54
Conclusão geral	55
Referências Bibliográficas	57
Anexo 1 Relatório semanal	62

Anexo 2 Certificado “[RE] ENCONTROS COM A EDUCAÇÃO”	72
Anexo 3 Jogo educativo elaborado pela professora estagiária.....	72
Anexo 4 Plano de aula/Planificação	73
Anexo 5 Visita de Estudo	78
Anexo 6 Relatório Semanal da área das Ciências Naturais	79
Anexo 7 Relatório Semanal da área da Matemática	84
Anexo 8 Certificado “XXVII Encontro Nacional de Professores Matemática nos Primeiros Anos”	91
Anexo 9 Uso de materiais didáticos: Geogebra	92
Anexo 10 Planificação onde são usados vídeos e PowerPoint	98
Anexo 11 Roteiro	102
Anexo 12 Avaliação Sumativa com Fins Classificatórios de Matemática.....	130
Anexo 13 Avaliação Sumativa Com Fins Classificatórios de Ciências Naturais.....	135
Anexo 14 Projeto “Mundo Encantado do Saber”	140
Anexo 15 Os triângulos no Geogebra	151
Anexo 16 Os triângulos no Geogebra 2	152
Anexo 17 Tarefa inicial	154
Anexo 18 Roteiro da tarefa inicial	155
Anexo 19 Roteiro da tarefa “Os triângulos no Geogebra”	160
Anexo 20 Roteiro da tarefa “Os triângulos no Geogebra 2”	165

Índice de Ilustrações

Figura 1: Resolução, no Geogebra, do grupo de alunos 1; 2 e 3.....	46
Figura 2: Resolução, no Geogebra, dos alunos 4; 5 e 6.....	48
Figura 3: Resolução do aluno 7 ao primeiro pedido da tarefa.....	49
Figura 4: Resolução do aluno 8 ao primeiro pedido da tarefa.....	50
Figura 5: Resolução do aluno 9 ao quarto pedido da tarefa	51
Figura 6: Resolução do aluno 10 ao quarto pedido da tarefa	51

Introdução geral

Este Relatório Final de Estágio nasce com o propósito de concluir o mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. Reflete todo o percurso feito ao longo dos dois anos que compõem o mestrado, especialmente nas unidades curriculares destinadas aos estágios (Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I e II e Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I e II). Estas unidades curriculares foram muito importantes, uma vez que é nelas que se fazem as maiores reflexões acerca da prática pedagógica e é onde nos é permitido “entrar na vida real das escolas”.

Este relatório está dividido em duas partes, sendo que a primeira está relacionada com uma reflexão crítica sobre as práticas em contexto e a segunda com um trabalho de investigação desenvolvido durante esse período.

Assim, na primeira parte é apresentada uma caracterização dos contextos onde foram realizadas as unidades curriculares acima mencionadas, seguida de uma apreciação crítica das competências desenvolvidas nesses mesmos contextos. Esta apreciação tem por base o documento orientador designado *Padrões do Desempenho Docente*. Para todas as afirmações existem evidências claras da sua realização, uma vez que são anexados documentos ou excertos/fotografias provenientes do trabalho desenvolvido nos estágios. Para terminar esta primeira secção, é apresentada uma pequena síntese global onde estão os pontos mais importantes originários das práticas de ensino supervisionadas desenvolvidas ao longo dos dois anos.

Na segunda parte é apresentado o trabalho de investigação que foi implementado no segundo ano do mestrado. A área disciplinar envolvida no estudo é a Matemática e o foco principal são os materiais didáticos, mais especificamente o Geogebra. Esta temática foi escolhida, porque ao longo das várias unidades curriculares ligadas à Prática de Ensino Supervisionada verifiquei que este tipo de recursos é pouco utilizado, ou é utilizado de uma forma onde não se retiram todas as suas potencialidades. Este estudo é, pois, norteador pela seguinte questão-problema: qual o contributo do Geogebra no processo de aprendizagem dos triângulos, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?

Esta parte apresenta vários capítulos, sendo que o primeiro prende-se com a definição do problema, onde é apresentada a delimitação do objeto de estudo e os seus objetivos, bem como a sua justificação e relevância. O segundo capítulo está

relacionado com a revisão da literatura, onde são expostos os aspetos teóricos do estudo: a utilização de materiais didáticos no ensino e aprendizagem da Matemática, o ambiente de geometria dinâmica utilizado (Geogebra) e a aprendizagem da Geometria. O terceiro capítulo está relacionado com a metodologia do estudo, onde se apresenta o tipo de investigação, os participantes e justificação da sua escolha, as técnicas e instrumentos de recolha de dados, a técnica de análise de dados e as tarefas implementadas. No quarto capítulo são apresentados e discutidos os resultados. Esta parte culmina com as conclusões do estudo.

O relatório finaliza com uma conclusão geral onde é apresentada uma reflexão final acerca do percurso desenvolvido ao longo da formação académica e da elaboração do Relatório Final de Estágio.

Parte I – Reflexão crítica sobre as práticas em contexto

Nota introdutória

As unidades de Prática de Ensino Supervisionada desempenham um papel fundamental na formação dos professores, ao promoverem uma vivência real no contexto escolar. Esta experiência permite que os futuros docentes compreendam melhor a dinâmica do ensino, enquanto aplicam, em situações reais e concretas, os saberes construídos ao longo da formação inicial. Estar em sala de aula, interagir com os alunos e participar ativamente no quotidiano escolar são etapas essenciais para desenvolver as competências necessárias para o exercício da profissão docente e enfrentar, com confiança, os desafios que a marcam.

Para tornar mais claras as reflexões, primeiramente é apresentada uma breve contextualização dos estágios desenvolvidos, quer no âmbito do 1.º CEB, quer no 2.º CEB. Nesta contextualização são expostos vários aspetos relacionados com o próprio estabelecimento de ensino, com a sala de aula e com as turmas.

A Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I e II decorreu ao longo do primeiro ano do mestrado. A Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I e II decorreu ao longo do segundo ano do mestrado. As unidades curriculares de ensino supervisionado do 1.º ano do mestrado realizaram-se no mesmo contexto de 1.º CEB, uma turma do 2.º ano. Desta forma, foi possível compreender todas as situações vividas por um professor ao longo de um ano letivo, numa turma de 1.º CEB, que são bastante diferentes das que acontecem no contexto do 2.º CEB. As unidades curriculares de ensino supervisionada do 2.º ano do mestrado realizaram-se, também, no mesmo contexto de 2.º CEB. Neste contexto lectionei em duas turmas, uma do 5.º ano para a área disciplinar de Matemática e uma do 6.º ano para a área disciplinar das Ciências Naturais.

Após a breve contextualização dos estágios desenvolvidos, é apresentada uma apreciação crítica acerca das competências desenvolvidas para cada ano que compõe o mestrado. Tendo como base os *Padrões de Desempenho Docente*, será descrito um comportamento adotado nas práticas, cada um sustentado pelas respetivas evidências apresentadas em anexo.

Esta primeira parte termina com uma síntese global onde são expostos os pontos mais importantes referidos ao longo das várias reflexões feitas ao longo das várias práticas de ensino supervisionadas realizadas durante os dois anos do mestrado.

1. Contextualização dos estágios

1.1. Contexto do 1.º CEB

Durante o primeiro ano do mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, especialmente as unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I e II, proporcionaram uma interação direta e próxima com o ambiente escolar. Estas oportunidades são essenciais para a formação profissional, abrindo caminho para o desenvolvimento dos futuros professores. As experiências vivenciadas ao longo do percurso, desde o contacto direto com os alunos até à aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos, foram extremamente importantes, uma vez que me prepararam integralmente, enquanto futura professora, para as diversas obrigações, responsabilidades e desafios que os docentes enfrentam diariamente nas escolas.

Tive a oportunidade de contactar com a realidade do 1.º CEB, trabalhando apenas com uma turma do 2.º ano. Dada a circunstância de ter ficado sozinha na Prática de Ensino Supervisionada I, os professores acharam por bem manter o meu contexto de estágio.

A turma onde decorreram as minhas práticas de ensino supervisionadas era constituída por 20 alunos, sendo 11 rapazes e 9 raparigas, com idades compreendidas entre os sete e os nove anos. Na turma existiam dois alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, beneficiando de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. A escola situava-se no centro da cidade de Viseu e abrangia a Educação Pré-Escolar e o 1.º Ciclo do Ensino Básico.

A escola era constituída por dois andares, sendo que a sala onde estagiei situava-se no primeiro andar. No piso superior encontravam-se diversas salas de aula e no piso inferior, além de existirem também salas de aulas, estava o refeitório, a área restrita aos docentes que contava com a sala de professores, o gabinete da coordenação e a reprografia, a área da Educação Pré-Escolar e um ginásio (que ainda não se encontrava em funcionamento). Em cada piso existiam várias casas de banho separadas por géneros (masculino e feminino). O espaço exterior era amplo e apelativo, contendo um campo de futebol, sendo que compreendia espaços de terra e espaços cimentados, os quais se apresentavam decorados e pintados com jogos tradicionais. O facto de a escola estar a sofrer remodelações, espaços como a biblioteca, o ginásio, o

refeitório, o polivalente e o próprio espaço exterior não estavam a funcionar na sua plenitude (muitos não funcionavam mesmo, como era o caso da biblioteca).

Quanto à sala de aula, esta apresentava boas condições de luz natural, uma vez que tinha o sol a incidir na parede de janelas, uma grande parte do dia. Quando era necessário isolar a sala para assistir a vídeos ou realizar tarefas que envolvessem a projeção de materiais, as cortinas cumpriam muito bem a sua função, uma vez que a sala tinha dois tipos de cortinas (uma mais opaca e outra menos). Ao nível do aquecimento, a sala dispunha de dois grandes radiadores. A disposição das mesas e das cadeiras dos alunos era muito tradicional: por filas, onde cada fila tinha 4 mesas com lugar para 2 alunos. As paredes da sala de aula tinham quadros para afixar trabalhos dos alunos, e quando esses quadros estavam cheios, era possível colocar nas paredes. A sala de aula possuía dois armários de arrumação, onde, num deles, estavam colocados os manuais escolares dos alunos, e no outro, as pastas de argolas e outros materiais. Na sala existia um quadro de giz e um quadro interativo (que funcionava apenas como quadro de projeção). Junto ao quadro de giz, encontrava-se a secretária da professora. Num dos cantos, existia um pequeno lavatório onde os alunos podiam beber água, molhar o pano caso estivessem as mesas sujas, ou lavar as mãos depois de certas tarefas. Perto do fim das minhas idas ao estágio a professora cooperante alterou a disposição das mesas, colocando-as em U. Esta disposição favorece a discussão, pois permite que os alunos se vejam uns aos outros, condição fundamental para a interação verbal (Neves, 2014).

Quanto à turma, esta era bastante heterogénea, mas as atitudes e comportamentos dos alunos tendiam a ser semelhantes. Em geral, todos se mostravam ativos, participativos, interessados e motivados. A interação entre os alunos e entre os alunos e as professoras (cooperante e estagiária) baseava-se na empatia, cumplicidade e na construção do conhecimento. Independentemente de existirem diferentes ritmos de aprendizagem, os alunos demonstravam muita curiosidade em aprender. Um aspeto a destacar era o envolvimento dos pais e encarregados de educação, que sempre que solicitados contribuíam com os materiais necessários. Isto levava à motivação dos alunos, uma vez que estes sentiam que os pais valorizavam a escola e tudo o que nela se fazia.

1.2. Contexto do 2.º CEB

Durante o segundo ano do mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, especialmente as unidades curriculares de Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB I e II, proporcionaram-me uma interação direta e próxima com o ambiente escolar. As oportunidades que tive foram fundamentais para a minha formação como futura professora. A experiência direta com os alunos e a aplicação prática dos conhecimentos teóricos aprendidos ao longo da formação foram essenciais, preparando-me plenamente para as múltiplas responsabilidades e desafios diários enfrentados nas escolas.

Tive a oportunidade de contactar com a realidade do 2.º CEB, trabalhando com duas turmas, uma do 5.º ano (ao nível da Matemática) e outro do 6.º ano (ao nível das Ciências Naturais).

A turma que acompanhei na área da Matemática era constituída por 14 alunos, sendo sete rapazes e sete raparigas, com idades entre os nove e os onze anos. Na turma existiam quatro alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, beneficiando de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. A turma que acompanhei na área das Ciências Naturais era constituída por 18 alunos, sendo cinco do sexo masculino e treze do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 11 e os 13 anos. Na turma existiam três alunos abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 54/2018, beneficiando de medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão.

A escola situava-se na periferia da cidade de Viseu, sendo o meio envolvente predominantemente rural. Apresentava boas condições, sendo que a sua infraestrutura era constituída por dois pavilhões. O pavilhão central, apresentava grandes dimensões, dando acesso a todas as salas de aula, gabinetes, secretaria, papelaria, sala de professores, refeitório, bar e biblioteca. No seu centro encontrava-se uma claraboia que acompanhava praticamente todo o teto, fornecendo luz natural ao espaço envolvente, que servia de recreio e de corredor central para todos os restantes compartimentos. O segundo pavilhão, era destinado à área da Atividade Física e Desportiva, onde se encontravam o ginásio e os balneários. A escola apresentava um recreio exterior grande, contando com um campo de futebol e basquetebol, utilizado pelos alunos durante o recreio e as aulas de Educação Física, espaços para os alunos circularem e pequenas áreas verdes. A escola tinha boas condições tecnológicas, sendo que todas as salas estavam equipadas com computadores com acesso à internet, que por sinal era rápida,

com projetores e aquecimento. A escola beneficiava também de uma impressora 3D e de um microscópio digital. No entanto a impressora 3D, ainda não tinha sido utilizada por falta de softwares que necessitam de ser pagos.

Uma vez que era uma escola dos 2.º e 3.º ciclos, as salas de aula eram todas iguais. Apresentavam boas condições de luz natural, dado que tinham o sol a incidir uma grande parte do dia. Ao nível do aquecimento, as salas dispunham de dois grandes radiadores, colocados por baixo das janelas. A disposição das mesas e das cadeiras dos alunos era a tradicional: por filas, onde cada fila tinha mesas com lugar para dois alunos. Nas salas existiam dois tipos de quadros: um quadro de giz e um quadro branco (que funcionava também como quadro de projeção). Junto aos quadros, encontrava-se a secretária dos professores com um computador.

Quanto às turmas, estas eram, no seu todo, heterogéneas, dada a diversidade dos alunos, ao nível da aprendizagem. Em geral, todos se mostravam participativos em sala de aula, bem como, interessados e motivados na aprendizagem de novos conhecimentos. A interação entre os vários alunos e entre os alunos e as professoras (cooperante e estagiárias) tinha como pilares a empatia, a cumplicidade e a ênfase na construção do conhecimento. Os pais e encarregados de educação, mostraram sempre o seu interesse nas tarefas que eram propostas. Isto levava à motivação nos alunos, dado que sentiam que todo o seu esforço era valorizado pelos seus pais.

2. Apreciação crítica das competências desenvolvidas

2.1. Contexto do 1.º CEB

Concluídas as Práticas de Ensino Supervisionadas no 1.º CEB, é importante refletir sobre o percurso feito e fazer uma avaliação crítica das competências adquiridas, seguindo os *Padrões de Desempenho Docente*. Esta avaliação crítica é resultado de um processo necessário de reflexão sobre as práticas realizadas.

Todo o professor aprende através das reflexões críticas que faz acerca das suas próprias práticas (Shulman & Shulman, 2016). “Um professor competente é membro de uma comunidade profissional e está preparado, disposto e capacitado para ensinar e para aprender com suas experiências práticas” (Shulman & Shulman, 2016, p. 123). O professor deve se sentir: “Preparado, Disposto, Capacitado, Reflexivo e Comunitário” para executar na plenitude as suas funções (Shulman & Shulman, 2016, p. 123). “A especificidade da profissão docente concretiza-se na função de ensinar, entendida como ação intencional, orientada para a promoção de aprendizagens, especializada e fundamentada em saberes específicos” (Ministério da Educação e Ciência, 2010, p. 52300). Assim sendo, é importante que esteja pré-definido um conjunto de aspetos considerados essenciais na prática educativa dos professores e que deve ser avaliada. O Despacho n.º 16034/2010 agrupou esses aspetos em quatro dimensões fundamentais: profissional, social e ética; desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; participação na escola e relação com a comunidade educativa; desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida.

A dimensão profissional, social e ética está relacionada com a vertente deontológica e a responsabilidade social da prática docente. Esta dimensão apresenta três domínios: compromisso com a construção e o uso do conhecimento profissional; compromisso com a promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos alunos; compromisso com o grupo de pares e com a escola (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Estes domínios estão subdivididos em vários indicadores que “traduzem a operacionalização do desempenho docente” (Ministério da Educação e da Ciência, 2010, p. 52301). De entre os vários indicadores, destaco o reconhecimento de que o saber próprio da profissão se sustenta em investigação atualizada, a responsabilização pelo desempenho profissional, o reconhecimento da responsabilidade profissional na promoção e sucesso das aprendizagens, a responsabilidade na promoção de ambientes de trabalho seguros, exigentes e

estimulantes, a responsabilidade na valorização dos diferentes saberes e culturas dos alunos, o reconhecimento da relevância do trabalho colaborativo na prática profissional e a reflexão crítica sobre as práticas profissionais (Ministério da Educação e da Ciência, 2010).

Durante as práticas supervisionadas, existiram diversos momentos dedicados à reflexão sobre a ação, sendo que esta reflexão “pode ser considerada uma estratégia importante para a docência, visto que permite encontrar caminhos para o aprimoramento da prática e descobrir acertos e erros do trabalho educacional para construir novos rumos de atuação” (Júnior, 2010, p. 582). Essas reflexões ocorriam frequentemente, tanto de forma oral com a professora titular e com os professores supervisores, como por meio de relatórios crítico-reflexivos escritos, elaborados semanalmente (Cf. Anexo 1). Esses momentos de introspecção permitiram-me, enquanto professora estagiária, avaliar o meu desempenho durante as aulas e considerar os comentários de todos os envolvidos, onde identificavam aspectos que deveriam ser mantidos e aqueles que precisavam de ser melhorados.

No que diz respeito aos dois primeiros indicadores (reconhecimento de que o saber próprio da profissão se sustenta em investigação atualizada; responsabilização pelo desempenho profissional), procurei ir mais além do curso de formação em que estou inserida e participei em vários congressos e conferências, oferecidos pela instituição, nomeadamente, no “[RE] ENCONTROS COM A EDUCAÇÃO” (Cf. Anexo 2).

No que toca à promoção e sucesso das aprendizagens e de ambientes de trabalho seguros, exigentes e estimulantes, enquanto professora estagiária, procurei adequar todas as estratégias e atividades desenvolvidas tendo em conta as características e os interesses dos alunos, possibilitando uma aprendizagem efetiva e significativa. Recorri muitas vezes a recursos digitais, nomeadamente, jogos, canções, vídeos e apresentações de diapositivos, mas também usei regularmente livros, como um recurso motivador e de desenvolvimento das aulas (Cf. Anexos 1, 3 e 4). É importante proporcionar aos alunos o contacto com diferentes recursos educativos digitais, para enriquecer o percurso de aprendizagem dos mesmos (Ribeiro & Gil, 2016).

Os diferentes saberes e culturas dos alunos foram valorizados, nomeadamente, em questões cuja perspetiva variava. Por exemplo, quando se colocava uma questão geral, enquanto professora estagiária, permitia que os alunos partilhassem a sua visão e perspetiva com os restantes, ou seja, valorizava imenso os momentos de discussão coletiva.

No que diz respeito ao indicador do reconhecimento da relevância do trabalho colaborativo na prática profissional, enquanto professora estagiária, reconheci essa importância e por isso, estive em contacto permanente com a professora cooperante, onde estabelecíamos uma troca de ideias constante com o objetivo de beneficiar a prática de ensino, visando sempre o melhor para o processo de aprendizagem dos alunos.

A dimensão “desenvolvimento do ensino e da aprendizagem” está intimamente relacionada com as três principais vertentes da profissão docente: a planificação (orientação estratégica da ação), a operacionalização (eficácia e rigor na condução e organização das atividades e nos processos de comunicação e de interação em sala de aula) e a regulação do ensino e das aprendizagens (análise das atividades de ensino realizadas e sua reorientação no sentido de melhorar o ensino) (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Esta dimensão apresenta quatro domínios: preparação e organização das atividades letivas; realização das atividades letivas; relação pedagógica com os alunos; processo de avaliação das aprendizagens dos alunos (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Todas as intervenções no âmbito das práticas de ensino supervisionada tiveram na sua génese uma planificação, onde constavam, nomeadamente, os objetivos, as atividades a desenvolver, a avaliação, os recursos, a área disciplinar e o tempo dedicado a cada atividade (Cf. Anexo 4). Os planos têm a função “de guia para as interações com os alunos e de ferramenta de organização, no que concerne a objetivos, atividades, materiais e à distribuição do tempo” (Santos et al., 2016). É importante que seja alterado de acordo com as circunstâncias descritas pelo decorrer do dia/aula (Ponte et al., 2015). Cada planificação teve em consideração as características da turma e dos alunos individualmente, com a missão de corresponder aos objetivos veiculados nos documentos orientadores, sempre adequando aos alunos com quem se exploram os conteúdos. Para que, nas aulas, soubesse responder a todas as dúvidas e curiosidades dos alunos, no momento de preparação da aula, procurei fazer uma revisão dos conteúdos, do ponto de vista quer científico, quer didático. Assim as dúvidas e curiosidades eram esclarecidas da forma mais científica, pedagógica e didática. O desenvolvimento cognitivo e a criatividade foram explorados com a criação de tarefas, principalmente no âmbito da Educação Artística (Cf. Anexo 1). É importante proporcionar “o alargamento e enriquecimento das experiências visual e plástica dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento da sensibilidade estética e artística, despertando, ao longo do processo de aprendizagem, o gosto pela apreciação e fruição das diferentes circunstâncias culturais” (Ministério da

Educação, 2018). Na área do Português, todos os trabalhos de escrita criativa eram compartilhados com os colegas (Cf. Anexo 1). Neste momento era bem visível o orgulho que cada um sentia do seu trabalho, bem como o espírito crítico dos alunos, uma vez que no final havia um momento para discussão de ideias e resultados, identificando-se aspectos positivos e aspectos a melhorar no futuro. Na interação pedagógica com os alunos, enquanto professora estagiária mostrei-me extremamente justa, tratando todos de maneira igual e proporcionando as mesmas oportunidades para todos.

A dimensão da participação na escola e da relação com a comunidade educativa está relacionada com as ações do docente que levam à concretização da missão da escola e a uma boa relação desta com a comunidade. Esta dimensão apresenta três domínios: contributo para a realização dos objetivos e metas do Projeto Educativo e dos Planos Anual e Plurianual das atividades; participação nas estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica e nos órgãos de administração e gestão; dinamização de projetos de investigação, desenvolvimento e inovação educativa e sua correspondente avaliação (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Esta penúltima dimensão dos *Padrões de Desempenho Docente* é a que esteve menos presente nas práticas pedagógicas, dado que, como sou uma professora estagiária, não me possibilitaram a participação nessas tarefas, nomeadamente, a participação na construção dos documentos orientadores da vida da escola e na conceção e uso de dispositivos de avaliação da escola. No entanto, acho pertinente destacar uma visita de estudo que foi realizada com as turmas do 1.º e 2.º anos da escola (Cf. Anexo 5). Nesta visita consegui criar uma maior relação de proximidade com os alunos da turma com que trabalhei, mas também um pouco com os outros alunos e professores.

A última dimensão dos *Padrões de Desempenho Docente*, desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida, está relacionado com a permanente reconstrução do conhecimento profissional. Esta dimensão apresenta apenas um domínio, formação contínua e desenvolvimento profissional (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Uma vez que ainda era professora estagiária, ainda me encontrava na formação inicial para professores. No entanto, reconheço a importância de, no futuro, continuar a procurar saber mais sobre os desenvolvimentos na educação e das próprias crianças. Quando se fala em formação contínua do professor, “fala-se de uma formação que lhe possibilite analisar criticamente a nova realidade, que lhe permita repensar suas funções e sua prática para, então, ter plena segurança dos novos desafios que irá enfrentar” (Costa, 2016, p. 20). Apenas a formação contínua ao longo da vida, uma

característica fundamental da profissão docente, permite ao professor desempenhar as suas funções de uma forma plena e correta relativamente aos seus alunos.

Assim sendo, é possível destacar que as constantes reflexões e análises críticas sobre a minha própria atuação permitem-me, enquanto futura professora, desenvolver uma consciência sobre os pontos fortes e fracos, o que resulta num conhecimento profissional útil e necessário para a melhoria das minhas práticas.

2.2. Contexto do 2.º CEB

Após a prática de ensino supervisionada, é fundamental olhar com atenção para todo o percurso realizado e considerar, de forma reflexiva, as aprendizagens e competências desenvolvidas. Esta análise crítica não é apenas um exercício avaliativo, mas uma etapa essencial do crescimento profissional, orientada pelos *Padrões de Desempenho Docente*.

Shulman e Shulman (2016) referem que o desenvolvimento de um professor é um percurso constante, moldado pela análise cuidadosa e contínua do seu próprio trabalho. Na visão dos autores, "um professor competente é membro de uma comunidade profissional e está preparado, disposto e capacitado para ensinar e para aprender com suas experiências práticas" (p. 123). Desta forma, o professor precisa de se sentir seguro, entusiasmado, capaz, perspicaz e conectado à comunidade escolar para exercer plenamente o seu papel. O Ministério da Educação e Ciência (2010) define o trabalho do professor como a arte de ensinar, vista como um ato consciente e direcionado para a aprendizagem, apoiado em conhecimento científico e bem fundamentado. Sendo assim, é crucial estabelecer antecipadamente um conjunto de elementos considerados essenciais no dia a dia dos professores, que devem ser avaliados. O Decreto n.º 16034/2010 divide esses elementos em quatro áreas chave: profissional, social e ética; o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem; a participação na escola e a relação com a comunidade educativa; e, por último, o desenvolvimento e a formação profissional ao longo da vida.

A vertente deontológica da profissão de professor e a responsabilidade social inerente ao ato de lecionar são abrangidas pelas dimensões profissional, social e ética. Segundo o Ministério da Educação e da Ciência (2010), esta dimensão engloba três pilares essenciais: a dedicação à produção e ao uso do conhecimento específico da área; o empenho em fomentar a aprendizagem e o desenvolvimento individual e social dos alunos; e a ligação com os colegas e a instituição de ensino. Cada um desses pilares divide-se em múltiplos indicadores, que "traduzem a operacionalização do desempenho

docente” (Ministério da Educação e Ciência, 2010, p. 52301). Entre esses indicadores, sobressaem: o reconhecimento de que o saber próprio da profissão sustenta-se em investigação atualizada, a responsabilização pelo desempenho profissional, o reconhecimento da responsabilidade profissional na promoção e sucesso das aprendizagens, a responsabilidade na promoção de ambientes de trabalho seguros, exigentes e estimulantes, a responsabilidade na valorização dos diferentes saberes e culturas dos alunos, o reconhecimento da relevância do trabalho colaborativo na prática profissional e a reflexão crítica sobre as práticas profissionais (Ministério da Educação e da Ciência, 2010).

Em relação aos dois primeiros indicadores, procurei ir além da formação curricular e participei em diversos congressos e palestras promovidos pela instituição, nomeadamente, no “XXVII Encontro Nacional de Professores Matemática nos Primeiros Anos” (Cf. Anexo 8), aprofundando assim o meu conhecimento na área e fortalecendo o meu compromisso com a atualização constante.

Júnior (2010) enfatiza essa perspectiva ao declarar que “a reflexão sobre a ação pode ser considerada uma estratégia importante para a docência, visto que permite encontrar caminhos para o aprimoramento da prática e descobrir acertos e erros do trabalho educacional para construir novos rumos de atuação (p. 582). Nas práticas supervisionadas, tive a oportunidade de vivenciar várias ocasiões dedicadas à reflexão, tanto oralmente — em conversas com a professora cooperante e com os professores supervisores — quanto por meio da produção semanal de relatórios com análises críticas (Cf. Anexos 6 e 7). Estes momentos de autoanálise foram fundamentais para avaliar o meu desempenho como professora em formação, permitindo-me ponderar as observações de todos os participantes e discernir aspetos a manter e outros a desenvolver.

No que toca à promoção e sucesso das aprendizagens e de ambientes de trabalho seguros, exigentes e estimulantes, eu enquanto professora estagiária, procurei adequar todas as estratégias e atividades desenvolvidas tendo em conta as características e os interesses dos alunos, possibilitando uma aprendizagem efetiva e significativa. Recorri muitas vezes a recursos digitais nas áreas da Matemática e das Ciências Naturais, como um recurso motivador e de desenvolvimento das aulas. Utilizei o Geogebra e, outro tipo de materiais didáticos não digitais (planificações de poliedros, por exemplo) na Matemática e, vários vídeos e apresentações de diapositivos nas Ciências Naturais (Cf. Anexos 9 e 10). É cada vez mais importante proporcionar aos

alunos o contacto com diferentes recursos educativos digitais, para enriquecer o percurso de ensino-aprendizagem dos mesmos (Ribeiro & Gil, 2016).

No que diz respeito à valorização dos saberes e culturas dos alunos, sempre lhes dei a devida importância, especialmente quando os temas permitiam diferentes perspetivas de análise. Ao levantar questões amplas, estimulava os alunos a expressarem os seus pontos de vista e vivências em grupo, incentivando debates que considero muito importantes para a aprendizagem.

Relativamente ao reconhecimento da relevância do trabalho colaborativo, percebi totalmente o quanto isso é essencial durante a prática de ensino supervisionada. Mantive um diálogo aberto e produtivo com a professora cooperante, trocando ideias, dicas e métodos constantemente, sempre com o objetivo de melhorar e tornar o ensino mais impactante nos alunos.

A vertente do "desenvolvimento do ensino e da aprendizagem" conecta-se diretamente aos três pilares essenciais da atividade do professor: o planeamento, que representa o direcionamento estratégico do trabalho educativo; a execução, que diz respeito à competência e ao cuidado na gestão e estruturação das tarefas, assim como nos métodos de diálogo e interação dentro da sala de aula; e o ajuste do ensino e da aprendizagem, que envolve examinar as ações implementadas e ajustá-las com o propósito de otimizar o percurso educativo (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Esta vertente estrutura-se em quatro áreas cruciais: o preparo e a organização das tarefas de ensino; a efetivação dessas tarefas; a ligação pedagógica criada com os alunos; e o método de análise da aprendizagem dos mesmos (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Todas as intervenções no âmbito das práticas de ensino supervisionada tiveram na sua génese uma planificação (na área das Ciências Naturais) ou um roteiro (na área da Matemática), onde constavam, nomeadamente, os objetivos, as atividades/tarefas a desenvolver, a avaliação, os recursos, o tempo dedicado a cada atividade, as possíveis dificuldades dos alunos na execução das tarefas e as diversas resoluções possíveis de cada tarefa (Cf. Anexo 10 e 11). Conforme Santos et al. (2016), as planificações funcionam como um norte para a relação dos professores com os alunos, além de serem uma forma de organizar as metas, as tarefas, os materiais e a gestão do tempo. É essencial que se adaptem ao que acontece durante a aula, como Ponte et al. (2015) observaram. Cada planeamento considerou as peculiaridades da turma e de cada aluno, procurando alcançar os objetivos presentes nos documentos orientadores. Tudo o que foi dito sobre os planos de aula também vale para os roteiros de aula. Para que as aulas fossem mais ricas em conhecimento, ao prepará-las, eu,

como professora estagiária, procurava sempre saber mais do que o estritamente necessário. Assim, se surgissem dúvidas ou curiosidades nos alunos, eu poderia esclarecê-las de forma mais científica e didática. O desenvolvimento cognitivo e a criatividade foram estimulados através dos trabalhos em grupo, principalmente em Ciências Naturais. Nessas atividades, os alunos aprimoravam diversas habilidades cognitivas relevantes para a aprendizagem (Cf. Anexo 6). Na interação com os alunos, como professora estagiária, procurei ser justa, tratando todos de forma igualitária e oferecendo as mesmas oportunidades a todos.

A dimensão da participação na escola e relação com a comunidade educativa reflete o empenho do professor em concretizar a proposta pedagógica da escola e em construir uma relação saudável com a comunidade. Esta área engloba três aspetos: o auxílio na efetivação das finalidades do Projeto Educativo e dos planeamentos anual e plurianual das atividades; o envolvimento nas instâncias de organização pedagógica e acompanhamento do ensino, bem como nos setores de direção e administração; o fomento de iniciativas de pesquisa, progresso e renovação educacional, com a devida análise (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Esta penúltima vertente dos *Padrões de Desempenho Docente* foi a que menos se manifestou nas minhas práticas, visto que, por ser professora em período de estágio, algumas funções não eram da minha responsabilidade, principalmente, a participação na elaboração dos documentos que guiam o quotidiano escolar e na criação e aplicação de instrumentos de avaliação da escola. No entanto, acho pertinente destacar a oportunidade que tive em, juntamente com o meu par de estágio, elaborar uma avaliação sumativa com fins classificatórios a Matemática e a Ciências Naturais (Cf. Anexo 12 e 13). Foi também possível integrar um projeto que a escola dinamiza todos os anos, que se intitula “Dia do Agrupamento”. Neste dia especial, foi-me permitido implementar o projeto “Mundo Encantado do Saber”, que compilou várias atividades experimentais e truques de magia matemáticos (Cf. Anexo 14).

A última dimensão dos Padrões de Desempenho Docente (desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida), liga-se à renovação incessante do saber especializado. Este aspeto foca-se num único ponto, a atualização e o crescimento profissional contínuos (Ministério da Educação e da Ciência, 2010). Como ainda era professora estagiária, ainda me encontrava na formação inicial. Contudo, entendo que será essencial, no futuro, manter-me a par das novidades na área da educação e sobre os alunos. Ao abordar a atualização contínua do professor, “fala-se de uma formação que lhe possibilite analisar criticamente a nova realidade, que lhe permita repensar suas

funções e sua prática para, então, ter plena segurança dos novos desafios que irá enfrentar” (Costa, 2016, p. 20). Apenas a atualização constante, uma marca essencial da vida de um professor, permite que este exerça o seu trabalho de forma completa e adequada em relação aos seus alunos.

Desta forma, é possível evidenciar que o exercício contínuo de reflexão e avaliação crítica acerca do meu desempenho é essencial uma vez que permite identificar tanto as minhas potencialidades como as áreas que necessitam de um maior investimento, no meu futuro profissional.

Síntese global

Esta primeira parte reflete a importância das unidades curriculares que nos permitem entrar na realidade educativa. As várias práticas de ensino supervisionada proporcionam oportunidades para experimentar, aplicar e aprimorar habilidades e competências no contexto real, tanto ao nível do 1.º CEB como ao do 2.º CEB, o que faz com que sejam cruciais na formação inicial de professores. Através da realidade, podemos desenvolver as competências práticas, adquirir experiência e ganhar confiança perante os alunos e toda a situação envolvente.

A reflexão envolve a análise crítica e o exame das experiências de aprendizagem. Através dela, podemos explorar e compreender mais profundamente as situações vivenciadas durante as práticas. Permite-nos a avaliação dos conhecimentos adquiridos, identificando sucessos e desafios, considerando o impacto das nossas ações. A prática e a reflexão são, pois, componentes essenciais no processo de formação e aprendizagem, porque a prática oferece a oportunidade de aplicar e experimentar o conhecimento, enquanto a reflexão possibilita a compreensão e a análise crítica das experiências vivenciadas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e uma formação mais sólida. A profissionalidade, ou seja, o processo de autoconstrução considerado infinito e inacabado só se constrói através da reflexão sobre as práticas e seus resultados, mas também com o auxílio da investigação que permite um melhoramento das práticas letivas (Pires, 2021).

A reflexão acerca das práticas letivas permite que os professores se apercebam da importância da atualização na profissão docente. Esta atualização pode surgir através da formação contínua, onde os professores aperfeiçoam os seus saberes e conhecimentos, com vista a melhorar a qualidade do ensino e a valorizar a situação profissional de cada um (DGE, 2025). Assim, a formação contínua permite que os professores acompanhem as várias transformações sociais, tecnológicas e educacionais, ou seja, é um processo de renovação que auxilia os docentes na adaptação das exigências dos novos tempos (Nóvoa, 1992).

Os planos de aula/roteiros são ótimos instrumentos, dado que permitem uma organização do processo de ensino e aprendizagem. Este instrumento deve fazer parte do processo reflexivo dos docentes, pois fortalece a sua prática profissional e eleva o sucesso educativo. Planificar é uma tarefa que todos fazemos, independentemente da profissão, para nos mantermos orientados e organizados na vida (Santos et al., 2016).

Esta tarefa permite pensar no que se quer fazer e quais as etapas que são necessárias cumprir para se alcançar o objetivo (Santos et al., 2016).

Assim sendo, os planos transmitem ao professor uma maior segurança na sua prática profissional, dado que norteiam as interações com os alunos e são um instrumento de organização (Santos et al., 2016). No entanto, não é possível antecipar todos os imprevistos que ocorrerão numa determinada aula planificada (Santos et al., 2016). Desta forma, é importante que o professor adeque o seu plano de acordo com as circunstâncias descritas pelo decorrer da aula. Para que esta adequação seja mais facilitada, é importante que o plano seja o mais detalhado possível e, o trabalho preparatório seja bem pensado e refletido, uma vez que a reflexão proporciona uma maior confiança para qualquer mudança necessária (Ponte et al., 2015).

Tal como foi indicado anteriormente, no plano de aula estão indicados os materiais necessários para o sucesso da aula. Muitas vezes, na lista dos materiais constam vários materiais didáticos, ou seja, instrumentos que permitem aos alunos uma maior motivação e o auxílio na realização das tarefas (Botas & Moreira, 2013). Os materiais didáticos são indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que funcionam como mediadores de conhecimento. Os conteúdos tornam-se mais concretos e entendíveis para os alunos, quando os materiais didáticos são utilizados nas aulas. Os materiais também são responsáveis por um aumento do interesse por parte dos alunos, uma vez que proporcionam um momento de aprendizagem mais dinâmico e interessante.

Deste modo, mais do que simples recursos de apoio, os materiais didáticos são instrumentos indispensáveis para tornar o ensino mais eficaz e significativo para os alunos.

Depois de analisados os dois contextos de ensino (1.º CEB e 2.º CEB) é possível identificar algumas semelhanças, mas são mais as diferenças verificadas. Ambos os contextos pretendem desenvolver nos alunos várias competências cognitivas, sociais, emocionais e cívicas e, valorizam o aluno como ponto essencial no processo de aprendizagem. No entanto, a estrutura curricular varia de um ciclo para o outro, ou seja, no 1.º CEB predomina o regime de monodocência, onde é apenas um professor que leciona as várias áreas disciplinares, o que proporciona uma integração curricular mais facilitada e, no 2.º CEB já existe um professor para cada área disciplinar. Relativamente às metodologias e às abordagens pedagógicas em cada um dos ciclos também se verificam diferenças. O 1.º CEB engloba um ensino mais globalizante, enquanto o 2.º CEB verifica um ensino mais disciplinar e estruturado, com conteúdos mais

abrangentes. A autonomia dos alunos é verificada nos dois ciclos, mas no 2.º CEB, existe com maior incidência por exemplo, na organização do estudo, no cumprimento dos horários e até na responsabilidade.

Parte II – O Geogebra, um recurso para a aprendizagem dos triângulos no 2.º
Ciclo do Ensino Básico

Introdução

Com o objetivo de concluir o mestrado em Ensino do 1.º CEB e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB, foi solicitada, na unidade curricular de Seminário de Investigação sobre as Práticas, um trabalho de investigação. Por me sentir mais motivada decidi escolher a área da Matemática tendo como tema central o seu ensino e a utilização de materiais didáticos, mais concretamente o Geogebra. Isto porque, ao longo de toda a formação, foi um assunto que sempre me suscitou bastante interesse.

O processo de ensino-aprendizagem da Matemática no 2.º Ciclo do Ensino Básico (2º CEB) apresenta desafios únicos que exigem estratégias pedagógicas inovadoras e eficazes. Um dos elementos que pode facilitar este processo é a utilização de materiais didáticos. Estes recursos desempenham um papel fundamental ao facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos, ao promover a motivação dos alunos e ao apoiar o trabalho dos professores. Contudo, a efetividade desses materiais no desenvolvimento das competências matemáticas dos alunos ainda é um tema que suscita debate e investigação.

O presente trabalho intitula-se “O Geogebra, um recurso para aprendizagem dos triângulos no 2.º Ciclo do Ensino Básico” e tem como principal objetivo responder à seguinte questão-problema: Qual o contributo do Geogebra no processo de aprendizagem dos triângulos, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?

Desta forma, esta segunda parte inicia-se com a definição do problema, com a delimitação do objeto de estudo e a definição dos objetivos, bem como a justificação e a relevância do estudo. Segue-se o enquadramento teórico, onde se focam aspetos relacionados com a utilização de ferramentas digitais na aprendizagem da Matemática, com o Ambiente de Geometria Dinâmica: Geogebra e com a aprendizagem da Geometria. No terceiro capítulo descreve-se a metodologia do estudo, onde se justifica o tipo de investigação, se apresentam os participantes e a justificação da sua escolha, as técnicas e os instrumentos de recolha dos dados, a técnica usada para a análise e o tratamento dos dados recolhidos e ainda as tarefas implementadas. O capítulo quatro é dedicado à apresentação e discussão dos dados. E, por fim, são apresentadas as conclusões do estudo.

1. Definição do problema

1.1. Delimitação do objeto de estudo e definição dos objetivos

Uma investigação científica começa sempre com um problema ao qual queremos dar resposta. “Um problema é uma questão que mostra uma situação necessitada de discussão, investigação, decisão ou solução” (Kerlinger, 1980, p. 35). Neste caso, o tema que me proponho estudar está relacionado com o impacto que o Geogebra tem na aprendizagem dos triângulos.

A presente investigação pretende dar resposta não só, à questão problema “Qual o contributo do Geogebra no processo de aprendizagem dos triângulos, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?” como às questões específicas seguintes:

- De que modo, o uso de ferramentas de geometria dinâmica, auxilia a aprendizagem da desigualdade triangular?
- Em que medida o uso do Geogebra facilita a compreensão dos critérios de congruência de triângulos?

1.2. Justificação e relevância do estudo

A Matemática é uma área disciplinar muito importante uma vez que permite o desenvolvimento de capacidades cognitivas fundamentais (raciocínio lógico e resolução de problemas) e que se aplicam nas diversas áreas da vida, nomeadamente, em atividades do dia-a-dia. A matemática é caracterizada pela abstração, o que permite aos alunos o desenvolvimento da capacidade de pensar de forma abstrata e de resolver problemas complexos. Desta forma, os conceitos matemáticos são entendidos como construções mentais desenvolvidas pelo Homem com o objetivo de resolver os problemas que lhe foram surgindo, mas também para corresponder à própria curiosidade de ampliar o conhecimento (Oliveira et al., 2012). Esta vertente abstrata dos conceitos, na Matemática, torna-se de difícil compreensão para os alunos, principalmente nos alunos dos primeiros anos de escolaridade. Portanto, cabe ao professor “proporcionar aos alunos boas representações dos conceitos que se propõe ensinar, ou seja, é importante que os conceitos que por natureza são abstratos possam ser “tornados presentes” aos alunos” (Oliveira et al., 2012, p. 558). Estas representações dos conceitos podem passar pela utilização de materiais específicos (materiais estruturados) ou objetos do dia-a-dia (materiais não estruturados) nas práticas

educativas dos professores para simplificar a compreensão dos conceitos matemáticos e das relações que entre eles podem existir (Oliveira et al., 2012).

A utilização de materiais didáticos por si só não garante uma aprendizagem significativa. Qualquer material ou qualquer instrumento deve ser usado cuidadosamente se queremos ter bons resultados, sendo o papel do professor de crucial importância, é ele que compete decidir como, quando e porquê determinado material deve ser utilizado. Mais importante que os materiais com que está a trabalhar, a experiência que o aluno está a realizar deve ser significativa para ele. (Serrazina, 1990, p. 1)

O uso de materiais didáticos, nomeadamente, ferramentas tecnológicas como o Geogebra, permite a visualização de noções geométricas, por exemplo, relacionadas com os triângulos, em diversas perspetivas (Breda et al. 2011; Ponte & Serrazina, 2000; Matos & Serrazina, 1996).

Trabalhando com um programa de geometria dinâmica, os alunos podem investigar as propriedades das figuras, desenvolver o conceito de “figura” atendendo às relações subjacentes e não às particularidades de um desenho específico, podem ainda explorar relações e formular e testar conjecturas. (Breda et al. 2011; Ponte & Serrazina, 2000; Matos & Serrazina, 1996, p.21).

2. Enquadramento Teórico

2.1. Utilização de materiais didáticos no ensino e aprendizagem da Matemática

Nos dias de hoje, para se ser matematicamente competente, é necessário corresponder a um conjunto de capacidades, atitudes e conhecimentos relacionados com a Matemática (DEB, 2001). Assim cada aluno deve, integralmente, desenvolver essas capacidades, atitudes e conhecimentos, uma vez que, se apreendidos isoladamente não tornam o indivíduo matematicamente competente, isto é, alguém que usa a Matemática no dia-a-dia como forma de compreender melhor a realidade que o rodeia (DEB, 2001). Para que os alunos sejam competentes matematicamente, é importante proporcionar uma rica e diversificada experiência matemática, tal como uma boa reflexão acerca das experiências proporcionadas, tendo sempre em conta o desenvolvimento de cada aluno (DEB, 2001). Neste sentido, os materiais didáticos contribuem para uma rica e diversificada experiência matemática.

Os materiais didáticos são todos os recursos/instrumentos usados em sala de aula que têm como finalidade facilitar o processo de ensino-aprendizagem (Ribeiro, 1995). Ou seja, proporcionam aos alunos a motivação necessária para que eles consigam se apropriar dos conceitos matemáticos que se caracterizam pela abstração (Botas & Moreira, 2013). Existe uma grande diversidade de materiais didáticos e estes, podem agrupar-se tendo em conta dois critérios: a sua finalidade (materiais estruturados e materiais não estruturados) e a sua existência (materiais manipuláveis e materiais não manipuláveis) (Ribeiro, 1995). Os materiais estruturados, são aqueles que tal como o nome indica, foram pensados para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e incorporam conceitos matemáticos, nomeadamente, os livros escolares e os sólidos geométricos (Ribeiro, 1995). Os materiais estruturados apresentam-se “como objectos concretos que incorporam conceitos matemáticos, apelam a diferentes sentidos e podem ser tocados, movidos, rearranjados e manipulados pelas crianças” (Ribeiro, 1995, p. 7). Os materiais não estruturados, são aqueles que não foram elaborados com o intuito de incorporarem determinados conceitos matemáticos, no entanto, são potenciadores da aprendizagem, como por exemplo, o computador e a calculadora (Ribeiro, 1995). Por último, os materiais manipuláveis são materiais estruturados que podem ser manuseados pelos alunos, ou seja, invocam diferentes sentidos, nomeadamente, as barras Cuisenaire (Ribeiro, 1995). É possível considerar que os materiais estruturados ou não estruturados podem também ser denominados de

materiais manipuláveis, quando podem ser palpáveis, ou seja, têm existência física (Ribeiro, 1995).

É importante referir que a simples utilização de materiais didáticos não se constitui como um favorecimento no processo de ensino-aprendizagem, no entanto, é muito importante que o professor possibilite o contacto com este tipo de recursos para despertar, no aluno, o interesse necessário para a aprendizagem da Matemática e o envolver nas várias situações de aprendizagem matemática.

Os materiais manipuláveis e as atividades com eles desenvolvidas, desde que impliquem o raciocínio, são apresentados como forma de fomentar a aprendizagem de ideias abstratas, como forma de ajudar as crianças a integrar os processos nos seus esquemas conceptuais e ainda como forma de se apoiar para explicar e justificar o seu raciocínio. (Ribeiro, 1995, p. 14)

Desta forma, os materiais didáticos devem ser incorporados no próprio trabalho dos alunos, numa perspetiva de construção coletiva do conhecimento através da discussão de ideias (Matos & Serrazina, 1996, citado por Oliveira et al., 2012). Isto significa que o uso dos materiais didáticos tem de ser acompanhado pelo registo do trabalho feito e pela sua reflexão.

A utilização dos materiais didáticos deve ser proporcionada pelo professor. O professor tem um papel essencial relativamente ao uso dos materiais didáticos em sala de aula, uma vez que é ele quem planeia a aula e pensa em que circunstâncias e por que motivo os materiais devem ser utilizados (Botas & Moreira, 2013). O professor tem de ter algum cuidado na escolha do material, uma vez que tem de proporcionar boas representações dos conceitos matemáticos para os seus alunos (Oliveira et al., 2012). Os materiais constituem-se como ferramentas úteis, também, para o professor, uma vez que facilitam a sua ação didática, apesar de ser uma estratégia bem mais exigente para o professor, comparativamente a aulas baseadas na exposição dos conteúdos pelo professor (Oliveira et al., 2012). Kelly (2006) refere vários aspetos que o professor tem de ter em conta quando possibilita o uso dos materiais didáticos nas suas aulas. É importante que esteja bem claro para os alunos que os materiais didáticos são ferramentas para auxiliar o raciocínio matemático e, por isso, não funcionam como brinquedos; os alunos também devem ter bem presente qual o objetivo do uso de determinado material, ou seja, o professor deve enquadrar o material didático na situação matemática proposta aos alunos; o professor deve explicar como se utilizam os materiais durante a sua introdução, com o propósito de facilitar aos alunos a

observação da importância do material na resolução da tarefa e na comunicação matemática.

Apesar de todas as mais valias já explanadas do uso dos materiais didáticos nas aulas de Matemática, infelizmente eles são pouco utilizados (Botas & Moreira, 2013). Os que ainda são utilizados são os mais banais, isto é, os que são usados por tradição: o quadro e o manual escolar (Botas & Moreira, 2013). Apesar de existir um forte incentivo da mudança de paradigma de ensino, ou seja, deixar de ser a habitual exposição pelo professor e resolução de exercícios, para passar a ser um ensino exploratório, onde os alunos, através de tarefas valiosas e materiais didáticos diversificados, nomeadamente, as ferramentas tecnológicas, conseguem construir o seu próprio conhecimento, os professores atuais ainda não o fazem nas suas práticas pedagógicas (Botas & Moreira, 2013).

Esta inutilização por parte dos professores está também associada ao facto de as escolas não estarem totalmente preparadas para que os professores incluam determinados materiais nas suas aulas, uma vez que, muitas vezes, não existem sequer exemplares de determinados materiais didáticos, ou então não têm nas quantidades desejadas. Para além de que, os próprios professores, principalmente os que têm mais tempo de serviço, desconhecem alguns materiais ou até, o seu funcionamento, especialmente, os que estão relacionados com as novas tecnologias (Botas & Moreira, 2013).

2.2. Ambiente de Geometria Dinâmica: Geogebra

Existem várias ferramentas digitais que podem ser utilizadas nas aulas de Matemática, entre as quais se destacam, os Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD). Estes ambientes são um conjunto de programas computacionais que permitem a construção de objetos matemáticos (segmentos de reta, pontos, entre outros) bem como e a sua manipulação, por exemplo, figuras geométricas, permitindo uma abordagem de determinados conceitos matemáticos de forma mais amigável (Brunheira & Ponte, 2016).

O termo Geometria Dinâmica não representa uma nova área da geometria, no entanto, designa um método dinâmico e interativo para o ensino e aprendizagem desta (Barros, 2010, referido por Fonseca & Mateus, 2011). Através deste método, a aquisição de conceitos e relações geométricas é facilitada, dado que os alunos criam e manipulam as figuras geométricas, com base nas suas propriedades (Fonseca & Mateus, 2011).

Estes programas têm sido bastante utilizados no ensino da geometria (Fonseca & Mateus, 2011).

Estas ferramentas digitais são mencionadas nos documentos orientadores do processo de ensino e aprendizagem em Matemática, nomeadamente, as Aprendizagens Essenciais (AE). É evidenciado que todos os alunos devem ter acesso livre a ferramentas digitais, uma vez que se constituem como “recursos incontornáveis e potentes para o ensino e a aprendizagem da Matemática”, nomeadamente, softwares para o estudo da geometria (Canavarro et al., 2021, p. 6). Neste documento são apresentadas várias estratégias onde se podem enquadrar os AGD, por exemplo na construção de objetos matemáticos: “propor a construção de retas, semirretas e segmentos de reta em ambientes de geometria dinâmica (AGD) [Exemplo: GeoGebra] e discutir com os alunos as diferentes representações” (Canavarro et al., 2021, p. 39), mas também na manipulação de objetos: “recorrer a um AGD para, em discussão com a turma, manipular um ângulo dinâmico com lado origem fixo e o lado extremidade variável” (Canavarro et al., 2021, p. 39).

Os programas de AGD permitem concretizar vários objetivos elencados nos documentos orientadores. Os alunos têm um grande à-vontade no que toca a ferramentas digitais, o que proporciona uma maior empatia pelo trabalho que lhes é proposto fazer (Fonseca & Mateus, 2011). Na perspetiva do aluno, estes recursos podem permitir um papel ativo no seu processo de aprendizagem, uma vez que é ele quem, manipula e constrói representações dos objetos matemáticos e, ainda observa diretamente as alterações e as características matemáticas presentes (Fonseca & Mateus, 2011). Na perspetiva do professor, estes recursos permitem a observação do envolvimento dos alunos nas tarefas da aula. O seu papel é o de facilitador da aprendizagem, auxiliando e estimulando os alunos, proporcionando uma exploração diversificada e uma reflexão rica dos resultados que vão sendo extraídos (Fonseca & Mateus, 2011).

Segundo King and Shattschneider (2003) é possível definir oito razões para a utilização dos AGD em sala de aula: rigor nas construções (ao contrário das ferramentas físicas, a margem de erro numa determinada construção não existe, salvo má utilização do AGD); visualização (os alunos conseguem “ver” os conceitos abstratos da Matemática); demonstração (ótima ferramenta para auxiliar na evidência de propriedades úteis numa possível demonstração); simulação (por exemplo, através do arrastamento de pontos); micromundos (permite criar ambientes específicos); exploração e descoberta (os alunos constroem o seu próprio conhecimento através da

experimentação); compreensão das transformações geométricas; compreensão dos lugares geométricos.

Nesta investigação o AGD utilizado foi o Geogebra. Este recurso foi criado por uma equipa liderada por Markus Hohenwarter, na linguagem Java, em código aberto e funcional em qualquer plataforma. O Geogebra tem como principal missão contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos alunos na área da Matemática. Esta ferramenta está em constante evolução, o que faz com que, frequentemente, seja lançada uma nova versão mais completa e intuitiva. O Geogebra enquadra três grandes áreas da Matemática: a geometria, a álgebra e o cálculo, numa perspetiva interativa. Estas três áreas estão bem claras no software, isto porque, existem três zonas distintas, uma para cada área. Estas três zonas estão interligadas dinamicamente e, se assim se pretender, é possível observar um objeto nas três zonas e, no caso de se fazerem alterações numa delas, isso é observado automaticamente nas outras duas. A zona dedicada à geometria apresenta as ferramentas que podem ser utilizadas nas construções dos objetos geométricos, acompanhadas por uma pequena descrição de como se deve proceder para construir com sucesso. O Geogebra apresenta um menu principal onde constam as ferramentas gerais de qualquer plataforma, nomeadamente, a possibilidade de exportar as construções realizadas, criando um “applet”, ou seja, uma página Web dinâmica do Geogebra. É possível ainda criar uma imagem dos objetos matemáticos para inserir, por exemplo, num outro documento (Fonseca & Mateus, 2011). O arrastamento é um recurso muito utilizado no Geogebra, uma vez que, é através dele que se podem descobrir novas propriedades dos objetos geométricos que se constroem/manipulam (Andrade, 2021).

O Geogebra é um software de utilização livre, ou seja, é gratuito e, existe uma versão online (pode ser usado diretamente na Internet) e uma aplicação que pode ser descarregada para os aparelhos eletrónicos, como o computador (Sousa, 2016). Está disponível em mais de trinta e cinco línguas, o que evidencia o seu uso mundial (Hohenwarter & Jones, 2007).

Desta forma, o Geogebra, é um ótimo software para o estudo da Geometria, “pois possibilita ao aluno visualizar, explorar, conjecturar, validar, compreender e comunicar os conceitos geométricos de uma forma interativa e atrativa” (Silveira & Cabrita, 2013, p. 156).

2.3. A aprendizagem da Geometria

A Geometria é um ramo fundamental da Matemática e a sua terminologia surge da junção dos termos “geo” (terra) e “metri” (medir) (Parracho, 2023). Este ramo da Matemática surgiu da necessidade do ser humano em compreender e descrever as imagens do seu meio envolvente que, sendo contextualizadas e relacionadas, adquiriram um significado matemático (Barbosa, 2003). Isto demonstra a importância do estudo da Geometria, dado que, é através dela que, os alunos se tornam capazes de compreender, descrever e representar a realidade, numa perspetiva estruturada (Abreu, 2025). Para que isto aconteça, é importante que o professor parta da realidade dos alunos para o estudo deste domínio (Tavares & Rainho, 2019).

Com a Geometria, os alunos desenvolvem diversas capacidades, nomeadamente, a argumentação e o raciocínio (Tavares & Rainho, 2019). Segundo Pavanello (1995, citado por Soares, 2009), é possível desenvolver também a criatividade e a perceção espacial, uma vez que os alunos interagem com as propriedades dos objetos, quando os manipulam ou constroem figuras, observando as suas características, comparando-as e relacionando-as de maneiras distintas e, encontrando diferentes formas de as representar. Para Fainguelernt (1996) a Geometria ainda desenvolve a visualização e a representação, conceitos importantes na compreensão do mundo envolvente. Este último conceito é muito importante na aprendizagem deste domínio da Matemática, pois são elas que permitem, muitas vezes, um raciocínio eficaz no que diz respeito aos objetos geométricos, isto é, é a partir das representações que, na maioria dos casos, os alunos se baseiam para inferir as relações geométricas (Battista, 2007). Por exemplo, quando, em sala de aula, se fala em figuras geométricas, os alunos associam logo as várias figuras às suas representações (Battista, 2007). O primeiro conceito está relacionado com a construção e a manipulação das representações mentais dos objetos e com a perceção destes tendo em conta várias perspetivas (NCTM, 2008). Para Mendes e Delgado (2008) a Geometria assume quatro valores distintos: prático (usamos a Geometria tanto para resolver problemas, como para explicar situações reais), intrínseco (conjuga a evidência visual com o rigor metodológico do seu método, permitindo responder a uma multiplicidade de problemas), estético (a Geometria permite uma sensibilidade para contemplar obras de arte e monumentos, uma vez que recorrem a motivos geométricos) e motivação (os alunos que apresentam mais dificuldades na aprendizagem da Matemática, muitas vezes melhoram quando são apresentadas tarefas de natureza geométrica).

Na perspectiva de Duval (1995, citado por in Fainguelernt, 1996) são envolvidos, na aprendizagem da Geometria, três processos cognitivos que se relacionam, nomeadamente, o “processo de visualização com respeito à representação espacial; processo de construção através de ferramentas (régua, compasso, esquadros e software); processo de raciocínio, o que é básico para ser demonstrado e comprovado (teoremas, axiomas e definições)” (p. 49).

Numa outra perspectiva, Van Hiele estabelece um conjunto de 6 níveis de aprendizagem. O nível 0 denomina-se “Pré-reconhecimento”, ou seja, os alunos encontram-se numa fase primária onde apenas reconhecem as características visuais dos objetos geométricos; o nível 1 intitula-se “Visual”, isto é, nesta fase os alunos já são capazes de identificar, descrever e raciocinar sobre os objetos geométricos; o nível 2 chama-se “Descritivo/Analítico” e, é nesta fase, que é possível aos alunos o uso exclusivo da linguagem e dos conceitos formais da geometria; o nível 3 designa-se por “Ordenação” e, é aqui que acontece a dedução das propriedades dos objetos geométricos, tendo em conta, outros objetos geométricos; o nível 4 denomina-se “Dedução”, ou seja, os alunos conseguem raciocinar através de um sistema axiomático (sistema matemático completo); o último nível designa-se por “Rigor”, isto é, é o nível mais avançado na teoria de Van Hiele e é nesta fase que os alunos são capazes de comparar sistemas baseados em distintos axiomas (Matos, 1992). Entre o nível 1 e o nível 4 os alunos devem identificar a categoria a que pertence o objeto geométrico em causa, definir um conceito geométrico, classificar os objetos geométricos e demonstrar as afirmações geométricas (Jaime & Gutiérrez, 1994). Os alunos devem transitar de nível sequencialmente e evolutivamente, tendo como base uma estratégia didática adequada (Neves et al., 2014).

É extremamente importante o contexto de sala de aula no processo de aprendizagem da Geometria e, por isso, devem ser proporcionadas estratégias de aprendizagem significativas, fortalecendo a aquisição de competências metacognitivas (Coelho & Saraiva, 2000). Isto é facilitado pela relação que os professores devem criar entre a Matemática e a realidade do quotidiano dos alunos, tendo em conta a identidade e as necessidades de cada um (Lorenzato, 2010, referido por in Basso et al., 2017).

O pensamento geométrico é muito importante na “representação e resolução de problemas em outras áreas da Matemática e em situações do dia-a-dia”, o que torna relevante a sua integração com outras áreas (NCTM, 2008, p.44).

3. Metodologia

3.1. Tipo de investigação

Este estudo enquadra-se num paradigma qualitativo, numa variante de Estudo de Caso. Neste paradigma, “os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas” (Bogdan & Bilken, 1994, p. 16). Uma investigação deste tipo apresenta cinco características: i) a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o instrumento principal, uma vez que o investigador integra o contexto que pretende estudar, e que acredita que o comportamento humano é influenciado pelo contexto; ii) apresenta uma natureza descritiva, isto é, a palavra tem um papel importante na investigação, uma vez que é usada tanto para recolher os dados, como para os analisar, logo, uma investigação qualitativa não procura reduzir as palavras a símbolos ou a números; iii) dá mais interesse ao processo do que aos resultados; iv) os dados, normalmente, são analisados numa perspetiva indutiva, ou seja, uma teoria é desenvolvida partindo de informações separadas que posteriormente se agrupam consoante as suas características; e v) numa investigação qualitativa o significado tem muito importância, ou seja, o investigador procura ter a certeza que tem todas as perspetivas possíveis (Bogdan & Biklen, 1994).

A variante Estudo de Caso é caracterizada pelo facto de o investigador não ter como missão intervir numa determinada situação, mas sim dá-la a conhecer tal como ela é (Ponte, 1994). No entanto, o investigador pode confrontar essa situação com outras com o objetivo de problematizar e gerar novas teorias e questões que são passíveis de estudar futuramente (Ponte, 1994).

3.2. Participantes e justificação da sua escolha

No estudo participaram 14 alunos do 5.º ano do 2.º Ciclo do Ensino Básico, pertencentes a uma escola de um agrupamento localizado no distrito de Viseu. Esta seleção dos participantes foi motivada pelo facto de ser a turma onde a investigadora realizou a Prática de Ensino Supervisionada I e II do 2.º ano do curso e, desta forma, ter um acesso facilitado aos alunos.

A turma apresentava quatro alunos que se encontravam ao abrigo das Medidas Universais, apresentando diversas dificuldades na aprendizagem. Desses quatro

alunos, um beneficiava de Medidas Seletivas com adaptações ao processo de avaliação (art.º 28º decreto-lei 54/2018). Como tal, o aluno foi sujeito a um RTP (Relatório Técnico-Pedagógico) (medidas universais e seletivas de suporte à aprendizagem e à inclusão); outro esteve institucionalizado até 2022 e é-lhe desconhecida a identidade do pai; outro aluno usufruía de acompanhamento psicológico fora da escola, tendo sido diagnosticado com PHDA (Perturbação de hiperatividade com défice de atenção) e tomava medicação para essa perturbação; outro aluno também apresentava este diagnóstico e tomava a devida medicação. Vários alunos já tinham frequentado a terapia da fala, e um deles, ainda a mantinha. Um aluno foi sujeito a intervenção do sistema nacional precoce na infância devido a problemas familiares e, em 2020/2021 foi proposto a avaliação psicológica, onde se concluiu que o aluno tinha uma inteligência superior à média. Na turma havia um aluno que estava a repetir o 5.º ano. De uma forma geral, a turma revelava imenso interesse nos conteúdos programáticos, participando de forma ativa em todas as atividades propostas e nos momentos de diálogo e discussão. Como gostavam de comunicar e participar nas aulas, por vezes as professoras estagiárias tinham de aumentar um pouco o tom de voz e controlar as suas participações. Desde o início que apresentaram um comportamento acolhedor que é reflexo de um ambiente escolar saudável, onde a interação baseava-se principalmente segundo o respeito. No entanto, cada aluno apresentava características, interesses e dificuldades únicas.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Para atingir os objetivos do estudo, foram utilizados como instrumentos de recolha de dados, a observação participante, as notas de campo e as produções dos alunos.

A observação participante acontece quando o observador participa na vida do grupo a ser estudado (Estrela, 2010).

Relacionadas com a observação participante, as notas de campo são o registo de tudo o que o investigador observou, ouviu, experienciou e pensou no decorrer da recolha dos dados.

As notas de campo podem originar em cada estudo um diário pessoal que ajuda o investigador a acompanhar o desenvolvimento do projecto, a visualizar como é que o plano de investigação foi afectado pelos dados recolhidos, e a tornar-se

consciente de como ele ou ela foram influenciados pelos dados (Bogdan & Biklen, 1994, pp. 150-151).

3.4. Técnica de análise de dados

Após a recolha dos dados foi realizada uma sistematização, análise e interpretação dos dados recolhidos, através da análise de conteúdo.

A análise de conteúdo é uma técnica de investigação que analisa os dados qualitativos, onde o investigador apreende e aprende partindo daquilo que lhe é fornecido ou daquilo que recolhe nas suas notas de campo durante a observação participante (Amado, 2000). O principal objetivo da análise de conteúdo é elaborar uma descrição objetiva e sistemática dos dados recolhidos, tendo como base os vários documentos teóricos de referência do tema do estudo (Bardin, 1977). Fazem parte da análise de conteúdo, dois tipos de análise: a análise dos «significados» (conteúdo interpretativo) e a análise dos «significantes» (conteúdo formal) (Bardin, 1977). Estes tipos de análise acabam por ser os dois utilizados, na medida em que, se interpretam as respostas dos alunos e, numa fase posterior, se relacionam com a informação teórica.

3.5. Tarefas implementadas

Tarefa inicial (anexo 17)

Esta tarefa permite dar a conhecer o Geogebra, explorando, ao mesmo tempo, um conteúdo programático: relações entre os lados e os ângulos de triângulos.

É realizada numa aula de 50 minutos, em grande grupo. Este modo de trabalho é o eleito para facilitar a apresentação da ferramenta à turma, permitindo que todos acompanhem através da projeção da ferramenta manipulada pela investigadora.

Para a correta resolução da tarefa é necessário construir triângulos no Geogebra. Esta construção pode ser feita de dois modos distintos (para explorar aprofundadamente a ferramenta), nomeadamente, através da marcação de três pontos e da união destes através de segmentos de retas (no caso de ser pedido triângulos isósceles, é necessário medir os comprimentos dos lados e depois, mover um dos pontos (vértices do triângulo) de modo a obter dois lados de igual comprimento, igualando-se o processo aos triângulos equiláteros); ou através da ferramenta “Polígono”, sendo que, para os triângulos isósceles e equiláteros, o processo é o mesmo que na estratégia anterior. Uma vez que a tarefa também permite explorar um conteúdo

matemático, os alunos têm de chegar a conclusões relativamente às relações que existem entre os lados e os ângulos de um triângulo, sempre tendo em conta a representação gerada no Geogebra. As amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento são iguais (conclusões do primeiro pedido da tarefa). Todos os ângulos internos do triângulo têm a mesma amplitude (conclusões do segundo pedido da tarefa). Todos os ângulos internos do triângulo têm diferentes amplitudes, tal como, a medida dos lados. Ao maior lado, opõe-se o maior ângulo e ao lado menor, opõe-se o menor ângulo (conclusões do terceiro pedido da tarefa).

Tarefa “Os triângulos no Geogebra”

Esta tarefa permite aos alunos o reconhecimento das condições necessárias à construção de triângulos (noção de desigualdade triangular).

É realizada numa aula de 50 minutos, sendo os primeiros 30 minutos para a resolução, em grupo (pares ou trios), e os restantes para a apresentação e discussão de resultados e sistematização de ideias.

Para a correta resolução do primeiro pedido da tarefa é necessário construir os triângulos, seguindo as instruções dadas no enunciado. No segundo pedido, os alunos, através dos passos indicados no pedido 1 constroem os triângulos propostos. Na alínea a) os alunos conseguem construir um triângulo dados os três comprimentos, no entanto, nas alíneas b) e c) essa construção não é possível. Após a atenta análise das três resoluções, os alunos concluem que para construírem um triângulo, tem de existir um ponto de interseção entre as duas circunferências. Cada uma destas circunferências tem de raio um dos comprimentos dados, sendo que estes comprimentos são os menores. Na construção b) existe um ponto de interseção entre as circunferências, no entanto, esse ponto está contido no lado maior do triângulo, logo, não é possível a construção do triângulo. Na construção c) não existe um ponto de interseção, deste modo, é impossível a construção do triângulo. No entanto, com estas conclusões apenas, não é possível elaborar uma regra para a construção de triângulos, atendendo ao comprimento dos seus lados. Por isso, é necessário analisar as medidas desses comprimentos, tendo como auxílio, as várias construções realizadas no Geogebra. Assim sendo, os alunos verificam que, apesar de existir um ponto de interseção entre as circunferências, não é possível construir o triângulo quando a soma dos lados menores é igual à medida do lado maior. Quando a soma dos lados menores é inferior à medida do lado maior, não irá existir um ponto de interseção, logo, não é possível construir o triângulo. Quando a soma dos lados menores é superior à medida do lado

maior, existe um ponto de interseção que não está contido no lado maior, logo, é possível a construção do triângulo.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos. Esta discussão leva ao reconhecimento da propriedade da desigualdade triangular, importante na construção dos triângulos. A sistematização dos conteúdos é feita através do registo da propriedade no caderno diário.

Tarefa “Os triângulos no Geogebra 2”

Esta tarefa permite aos alunos o reconhecimento dos critérios de congruência de triângulos, importantes para a construção destes polígonos.

É realizada numa aula de 50 minutos, sendo os primeiros 30 minutos para a resolução, em grupo (pares ou trios), e os restantes para a apresentação e discussão de resultados e sistematização de ideias. Uma vez que esta tarefa, nos vários pedidos, solicita a comparação das construções dos vários alunos, os vários grupos resolvem a tarefa a pares, ou seja, imaginando que a turma se divide em 4 grupos, cada grupo constrói o seu triângulo e depois, comparam com a construção do grupo que fica à sua direita.

Para a correta resolução da tarefa é necessário construir os triângulos, seguindo as instruções dadas no enunciado da tarefa anterior (estas instruções já estarão em alguns casos memorizadas). Seguindo as mesmas orientações é possível obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam os três lados congruentes (de igual comprimento, relativamente um ao outro). Esta é a resposta que os alunos devem concluir após a análise dos triângulos do outro grupo, no primeiro pedido. Relativamente ao segundo pedido, seguindo as mesmas orientações e, após a análise dos triângulos do outro grupo, é possível obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam os lados e os ângulos por eles formados congruentes (de igual comprimento e amplitude, relativamente um ao outro). Para o terceiro pedido e, continuando na mesma dinâmica, é possível obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam um lado e os ângulos adjacentes a esse lado congruentes (de igual comprimento e amplitude, relativamente um ao outro). O último pedido da tarefa funciona como uma sistematização dos pedidos anteriores, onde os alunos concluem os três critérios de congruência de triângulos, compreendendo que dois triângulos são congruentes quando têm de um para o outro os três lados congruentes; dois lados e o ângulo formado por eles congruentes; um lado

e os ângulos adjacentes a esse lado congruentes. Desta forma, são sempre necessários três elementos de um triângulo, para permitir a sua construção e verificar se os triângulos são congruentes. Esses elementos podem variar entre as medidas dos três lados, a medida de dois lados e a amplitude do ângulo formado por esses dois lados e a medida de um lado e as amplitudes dos ângulos adjacentes a esse lado.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos. Esta discussão leva ao reconhecimento desta propriedade importante na construção dos triângulos (critérios de congruência de triângulos). A sistematização dos conteúdos é feita através do registo da propriedade no caderno diário.

4. Apresentação e Discussão dos resultados

Nesta secção são apresentados e discutidos os resultados obtidos no estudo, partindo das resoluções das duas tarefas que nortearam o projeto de investigação. Estas tarefas foram resolvidas em pequenos grupos. Uma vez que os alunos nunca tinham interagido com o Geogebra, foi elaborada uma tarefa onde a turma pôde contactar com o software e com as suas ferramentas. A tarefa culminou com a construção de triângulos, seguindo as instruções e as demonstrações dadas pela investigadora. Esta tarefa inicial foi extremamente importante, para que, no desenrolar das tarefas que nortearam o estudo, os alunos não sentissem dificuldades na utilização do material didático em causa.

4.1. Aprendizagem da propriedade desigualdade triangular

A primeira tarefa (anexo 15), intitulada “Os triângulos no Geogebra”, pretendeu desenvolver o reconhecimento das condições necessárias à construção de triângulos (noção de desigualdade triangular), usando um ambiente de geometria dinâmica, o Geogebra. Esta tarefa foi implementada numa aula posterior à da tarefa inicial, onde os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e descobrir o programa em estudo.

A tarefa inicial prejudicou o primeiro pedido da primeira tarefa dedicada ao estudo, dado que os alunos, no lugar de construírem o triângulo [MAR] consoante o passo-a-passo fornecido no enunciado da tarefa “Os triângulos no Geogebra”, construíram-no seguindo as instruções da tarefa inicial. Quando a investigadora se apercebeu deste facto, imediatamente, orientou para uma leitura atenta do enunciado da tarefa em causa. A partir desse momento, todos os grupos se reorganizaram e construíram o triângulo corretamente. Dois dos grupos, mesmo assim, demoraram algum tempo a organizar o pensamento e a concluir o primeiro pedido eficazmente. No segundo e último pedido, os alunos ao tentarem construir os triângulos com as medidas fornecidas, perceberam visualmente, que era impossível, uma vez que as circunferências não se intersetavam (figura 1). Este raciocínio é evidenciado no seguinte diálogo:

Aluno 1 – Professora, já fizemos!

Investigadora – Que relações existem?

Aluno 2 – A alínea b) e c) não dá porque não temos um ponto de interseção.

Investigadora – Então, mas vejo um ponto de interseção na situação da alínea b) ...

Aluno 2 – Pois, por isso são precisos dois pontos de interseção.

Investigadora – Ok, mas porque é que existem dois pontos de interseção?

Aluno 3 – Porque encontram-se em dois sítios diferentes.

Investigadora – Vamos analisar as representações. Vamos focar-nos no triângulo [MAR]. O que são os raios das circunferências relativamente ao triângulo?

Aluno 2 – São lados do triângulo.

Investigadora – Muito bem! Então o que acontece na alínea b) e c)?

Aluno 2 – Os raios não são capazes de formar o triângulo.

Investigadora – Boa, mas porque será?

Aluno 2 – Ah, porque a medida do raio não é suficientemente grande.

Investigadora – Isso! Boa! Então como podemos definir a relação entre os lados de um triângulo?

Aluno 2 – Os raios das circunferências somados tem de dar mais que 6 cm.

Investigadora – Muito bem, estão no bom caminho! Deixo-vos a pensar numa regra geral.

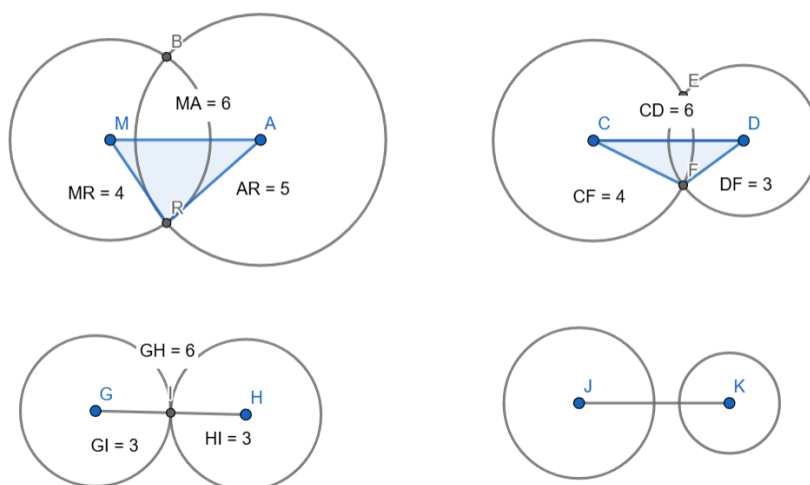


Figura 1: Resolução, no Geogebra, do grupo de alunos 1; 2 e 3

Na elaboração da resposta escrita, muitos alunos sentiram dificuldades em expressar o seu raciocínio. O aluno 3 deu a seguinte resposta: “O 6-3-2 também não dá para meter o triângulo porque é um número maior que outro. O 6-3-3 não dá para meter o triângulo porque são os mesmo centímetros”. Este aluno tomou consciência, através

do software, que era impossível construir o triângulo com lados de 6 cm, 3 cm e 2 cm, no entanto, não expressou corretamente a justificativa. A expressão “porque é um número maior que outro” mostra a tentativa de argumentação, apesar de ser vaga e não formalizada, ou seja, sem usar vocabulário matemático adequado. Na perspectiva de Van Hiele, este aluno parece situar-se no nível 1 “Visual”, uma vez que se baseia na observação, sem pensar nas propriedades e nas relações entre os objetos geométricos (Matos, 1992).

No entanto, alguns alunos, apesar de cometerem alguns erros de comunicação matemática escrita, conseguiram conciliar a observação geométrica com a linguagem matemática, tal como evidencia a resposta do aluno 2: *“No ex 2 na alínea b) não podemos concluir porque $3\text{ cm} + 3\text{ cm} = 6\text{ cm}$ e a reta mede seis cm pois o vértice fica na linha, e na alínea c) não podemos concluir o triângulo porque $3\text{ cm} + 2\text{ cm} = 5\text{ cm}$ e a reta mede 6 cm. Então não existe o vértice do triângulo. Os triângulos MAR e CDE podem ser construídos pois os lados menores juntos dão um número maior do que o lado maior, por exemplo, $4\text{ cm} + 5\text{ cm} = 9\text{ cm}$ como 9 é maior que seis existem dois pontos já nos outros não.”*. Este aluno compreendeu o conceito de desigualdade triangular, ou seja, que a soma das medidas de dois lados de um triângulo deve ser maior que a medida do comprimento do terceiro lado. Aparentemente, esta conclusão derivou do uso do Geogebra e da observação geométrica das evidências. Na comunicação matemática escrita, o aluno aplicou essa ideia em todos os casos apresentados na tarefa, incluindo o triângulo [MAR] do primeiro pedido. A linguagem evidencia o raciocínio geométrico, derivado da observação prática, através do software. O aluno formulou uma generalização matemática, através dessa observação.

4.2. Aprendizagem dos critérios de congruência de triângulos

Com a segunda tarefa (anexo 16), intitulada “Os triângulos no Geogebra 2”, pretendia desenvolver-se o reconhecimento dos critérios de congruência de triângulos, importantes para a construção destes polígonos, usando o Geogebra.

A tarefa foi estruturada de forma progressiva, ou seja, cada pedido explorava um critério de congruência de triângulos, sendo que o último pedido exigia uma compilação dos três critérios, criando uma generalização matemática. Cada pedido combinava a parte prática e exploratória com a parte teórica e de reflexão matemática, estimulando o raciocínio matemático com a comunicação matemática.

Esta tarefa já não apresentava o passo-a-passo da construção dos elementos geométricos no Geogebra, o que em muitos grupos se revelou como dificuldade, pois já não tinham em mente a forma como usar as ferramentas do software. No entanto, sem que a investigadora orientasse para tal, um grupo procurou o enunciado da tarefa anterior para se organizar e relembrar a memória. Esse grupo pronunciou-se em alta voz e todos os outros procederam da mesma forma.

O objetivo da tarefa foi atingido rapidamente, uma vez que todos os grupos entenderam o que eram triângulos congruentes apenas pela construção do primeiro triângulo. É importante referir que o conceito de congruência já havia sido explorado anteriormente, noutro conteúdo matemático (congruência de figuras), no entanto, depois de ter sido entregue o enunciado da tarefa, rapidamente surgiu a questão do significado da palavra «congruentes». A investigadora nesta situação, não explicou o significado da palavra e procurou que fossem eles próprios a relembrar o conceito e, para isso, orientou para a realização do primeiro pedido. Esta situação é comprovada com o seguinte diálogo, sendo que os alunos se basearam na observação prática no Geogebra (figura 2):

Aluno 4 – Professora, já vamos para a pergunta 2!

Investigadora – Então e os triângulos são ou não congruentes?

Aluno 5 – São pois, eles são iguais!

Investigadora – E porquê? Dizes isso baseado em quê?

Aluno 6 – Têm as mesmas medidas!

Aluno 4 – Pois, os comprimentos de um triângulo são iguais aos do outro.

Investigadora – Muito bem! Podem continuar...

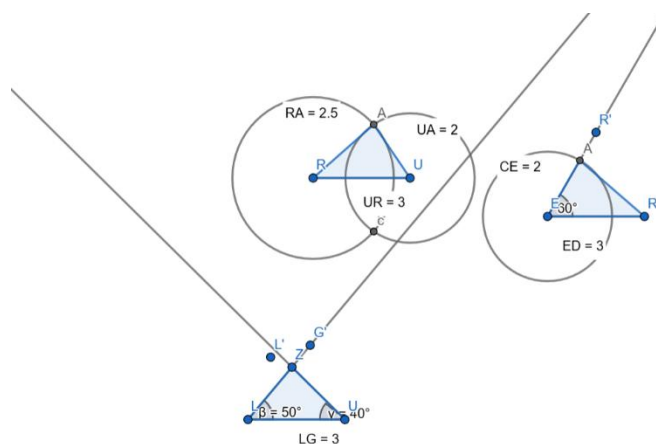


Figura 2: Resolução, no Geogebra, dos alunos 4; 5 e 6

Na elaboração da resposta escrita do primeiro pedido, alguns alunos não explicaram o seu raciocínio e apenas indicaram que os triângulos eram congruentes. Isto é visível na figura 3. No entanto, os alunos concluíram isso, através da observação e do manuseamento do Geogebra.

1. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[RUA]$ em que:

$$\overline{RU} = 3 \text{ cm} \quad \overline{RA} = 2,5 \text{ cm} \quad \overline{UA} = 2 \text{ cm}$$

- a) Constrói o segmento de reta $[RU]$;
- b) Constrói a circunferência de centro em R e raio 2,5 cm;
- c) Constrói a circunferência de centro em U e raio 2 cm;
- d) Determina uma interseção das duas circunferências construídas em b) e c);
- e) Constrói o polígono $[RUA]$, sendo C uma das interseções encontradas em d).

1.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

Dele o que eu comparei, todos os triângulos são congruentes.

Figura 3: Resolução do aluno 7 ao primeiro pedido da tarefa

Este aluno aparentemente compreendeu o conceito de congruência, tendo em conta os comprimentos dos três lados de um triângulo, no entanto, essa compreensão não é demonstrada, ou seja, o aluno não expressou o seu raciocínio matemático para afirmar que os triângulos (o do grupo dele e o do grupo observado pelo grupo dele) são congruentes. A resposta do aluno parece indicar que ele se encontra na transição do nível analítico para o nível ordenação, na teoria de Van Hiele, isto porque já relaciona medidas e propriedades, mas a sua justificação é baseada na observação empírica (Matos, 1992).

1. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[RUA]$ em que:

$$\overline{RU} = 3 \text{ cm} \quad \overline{RA} = 2,5 \text{ cm} \quad \overline{UA} = 2 \text{ cm}$$

- a) Constrói o segmento de reta $[RU]$;
- b) Constrói a circunferência de centro em R e raio 2,5 cm;
- c) Constrói a circunferência de centro em U e raio 2 cm;
- d) Determina uma interseção das duas circunferências construídas em b) e c);
- e) Constrói o polígono $[RUA]$, sendo C uma das interseções encontradas em d).

1.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

Sim, porque o $\overline{RU}$ mede três cm, $\overline{RA}$ mede 2.5 cm e o $\overline{UA}$ mede 2 cm, nos dois grupos logo os triângulos são congruentes

Figura 4: Resolução do aluno 8 ao primeiro pedido da tarefa

Na figura 4, está uma resposta muito mais completa e rica no que diz respeito à comunicação do raciocínio matemático do aluno em causa. Este aluno indica os comprimentos exatos do triângulo nos dois grupos e, afirma que é essa a razão para serem os dois triângulos congruentes.

O mesmo aconteceu na resposta escrita do segundo pedido da tarefa. Alguns alunos conseguiram compreender que os triângulos eram congruentes, no entanto, não explicitaram o conceito de congruência, ou seja, não justificaram a sua opinião. Isto demonstra que o raciocínio dos alunos está correto em termos geométricos, no entanto, existem falhas na comunicação matemática. Este raciocínio foi fomentado pelo uso do Geogebra. Isto é visível na resposta do aluno 4: “*Verificamos que os lados dos triângulos que construímos são iguais*”. Outros alunos reconheceram a congruência dos triângulos e conseguiram explicitar o seu raciocínio matemático. Isto é visível na resposta do aluno 2: “*Verificamos que são congruentes porque $\overline{EA}$ mede 2 cm e $\overline{ED}$ mede 3 cm e o ângulo mede 50°* ”.

Estas características das respostas dadas pelos alunos repetem-se nas respostas ao terceiro pedido, uma vez que o objetivo era o mesmo: reconhecer a congruência dos triângulos (o triângulo construído pelo próprio grupo e o construído pelo grupo vizinho).

Para responderem ao pedido quatro, os alunos tiveram de recordar todos os conhecimentos que adquiriram nos três pedidos anteriores, recorrendo aos registos escritos juntamente com as construções feitas no Geogebra. Os alunos conseguiram, com muito sucesso, compreender que três é o número mínimo de informações e que

essas informações variam entre comprimentos de lados e amplitudes de ângulos. Isto demonstra que se apropriaram dos critérios de congruência, sem ainda terem a designação dos critérios propriamente dita. A rapidez da elaboração da regra geral, ou seja, da compreensão dos critérios de congruência só foi possível pelo facto de os alunos terem os triângulos construídos no Geogebra. Deste modo, a observação das condições necessárias para a construção de um triângulo foi muito mais agilizada.

Muitos alunos conseguiram identificar estas três possibilidades (figura 5), no entanto, alguns alunos, por não terem uma comunicação matemática escrita tão desenvolvida, não escreveram as possibilidades corretamente, principalmente as que envolvem amplitudes de ângulos (figura 6).

4. Considera as seguintes informações sobre os comprimentos dos lados e as amplitudes dos ângulos de um triângulo: 11 cm; 12 cm; 8 cm; 40° ; 75° ; 65° . Qual é o número mínimo de dados que será necessário fornecer a um dos teus colegas para ele conseguir construir este triângulo? Que dados são precisos fornecer, para que seja possível a construção do triângulo?

São necessários 3 elementos: 3 medidas dos lados ou medida de dois lados e a amplitude do ângulo formada por esses dois lados ou a medida de um lado e as amplitudes dos ângulos adjacentes a esse lado.

Figura 5: Resolução do aluno 9 ao quarto pedido da tarefa

4. Considera as seguintes informações sobre os comprimentos dos lados e as amplitudes dos ângulos de um triângulo: 11 cm; 12 cm; 8 cm; 40° ; 75° ; 65° . Qual é o número mínimo de dados que será necessário fornecer a um dos teus colegas para ele conseguir construir este triângulo? Que dados são precisos fornecer, para que seja possível a construção do triângulo?

Para a construção do triângulo que seja possível, não é preciso todas as medidas dos lados e dos ângulos e não são precisas três medidas de três lados, dois lados e um ângulo ou dois ângulos e um lado.

Figura 6: Resolução do aluno 10 ao quarto pedido da tarefa

5. Conclusões do estudo

Com o estudo, foi possível verificar a verdadeira importância do uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática. Isto porque, após a implementação das tarefas dedicadas ao estudo, os alunos colocaram em prática, com muito sucesso, os conhecimentos apreendidos (desigualdade triangular e critérios de congruência). Foram os tópicos matemáticos que, na ficha de avaliação, mais sucesso tiveram. Os alunos, através do ensino exploratório e do Geogebra conseguiram concluir as propriedades geométricas em estudo. Foi através da observação direta que os alunos compreenderam efetivamente os conceitos em causa.

Neste capítulo encontram-se as principais conclusões da investigação, investigação essa que se norteou pelas seguintes sub-questões:

- De que modo, o uso de ferramentas de geometria dinâmica, auxilia a aprendizagem da desigualdade triangular?
- Em que medida o uso do Geogebra facilita a compreensão dos critérios de congruência de triângulos?

Estas sub-questões surgiram no âmbito da questão-problema: “Qual o contributo do Geogebra no processo de aprendizagem dos triângulos, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?”.

Respeitante à primeira questão específica do estudo – de que modo, o uso de ferramentas de geometria dinâmica, auxilia a aprendizagem da desigualdade triangular – é possível constatar que, segundo os resultados, os alunos conseguiram descobrir a relação que existe entre os lados de um triângulo, através apenas da observação feita no Geogebra. Os participantes concluíram que era possível a construção de triângulos apenas quando existem dois pontos de interseção nas circunferências. De facto, a utilização deste material em concreto permitiu a visualização e a construção de significados, proporcionado o raciocínio matemático (Santos, 2021). Depois de alguma reflexão e observação atenta das construções, os participantes conseguiram entender que a medida do raio de cada circunferência corresponde ao comprimento dos dois lados mais pequenos e que, para ser possível a construção do triângulo é necessário que a soma dos raios das circunferências seja maior que o comprimento do terceiro lado. O Geogebra parece ter contribuído para as conclusões dos alunos.

No que diz respeito à segunda questão específica – em que medida o uso do Geogebra facilita a compreensão dos critérios de congruência de triângulos – podemos afirmar que, o software foi muito útil para este tópico. Normalmente, este é um conteúdo

onde os alunos apresentam algumas dificuldades, no entanto, os participantes conseguiram bons resultados no que toca à aprendizagem deste tópico matemático. Os alunos já tinham, anteriormente, contactado com o termo “congruência”, contudo e, como seria de esperar, alguns não se recordavam do seu significado. Após a resolução do primeiro pedido da tarefa, estes conseguiram depreender que tinham de comparar os triângulos construídos (pelo seu grupo e pelo grupo vizinho) e perceber se eles eram ou não “iguais”. Todos os participantes concluíram que eram congruentes pelo facto de terem os lados com igual comprimento. O mesmo se verificou nos dois pedidos seguintes, onde eram dados, respetivamente, dois comprimentos de lados e uma amplitude de ângulo, ângulo esse que era formado por esses dois lados e, um comprimento de lado e duas amplitudes de ângulos, ângulos esses adjacentes a esse lado. Foi através do Geogebra que os participantes verificaram estas relações entre os vários elementos de um triângulo. Provavelmente, sem ele, os alunos não tinham respondido com tanto sucesso à última questão, uma vez que era lhes pedido uma generalização das condições necessárias para a construção de triângulos e para a verificação da congruência de dois ou mais triângulos. Foi a observação prática que permitiu as conclusões dos alunos, mesmo que não fossem muito claras em termos de linguagem matemática.

A utilização do Geogebra permitiu criar um ambiente interativo e dinâmico, onde foi possível aos participantes o teste de hipóteses em tempo real e a promoção de uma aprendizagem ativa, isto é, foi o aluno quem teve o papel principal no seu processo de aprendizagem. A utilização do software também potenciou a autonomia e a exploração, o que com a construção manual, que utiliza materiais de geometria físicos, seria bem mais limitada e demorada. Desta forma, o Geogebra foi muito útil, na medida em que proporcionou oportunidades para experiências várias, que de outra forma seriam mais demoradas e até mais difíceis.

6. Limitações do estudo

Durante a elaboração deste estudo surgiram algumas limitações que, de alguma forma poderão ter afetado os resultados obtidos. O propósito sempre foi conhecer o impacto dos materiais didáticos no processo de aprendizagem dos alunos, no entanto, a alteração imprevista do local onde decorreu o estágio bem como os alunos com quem se trabalhou teve como consequência a alteração dos conteúdos abordados. Prevvia-se inicialmente abordar conteúdos relacionados com o estudo de frações ao invés de conteúdos enquadrados na área da geometria.

O tempo também foi um fator limitador, uma vez que o currículo é muito extenso e por isso, todo o tempo tem de ser muito bem gerido. Inicialmente foram planeadas três tarefas para integrarem o estudo, contudo, na implementação da primeira tarefa apercebemo-nos que existiam alguns erros no que diz respeito ao uso do Geogebra, ou seja, o enunciado não estava bem elaborado, pois não foi tido em consideração uma das características da plataforma: o facto de ser possível construir um triângulo usando a ferramenta “polígono” não permite grande segurança em termos de valores exatos dos comprimentos dos lados. Por este motivo, a primeira tarefa deixou de se constituir como ferramenta de análise no estudo.

Conclusão geral

A elaboração deste Relatório Final de Estágio revelou-se um momento muito importante de síntese, reflexão e consolidação de todo o percurso académico desenvolvido ao longo do mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciência Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico.

As unidades curriculares destinadas ao estágio (Prática de Ensino Supervisionada I e II) foram muito importantes neste percurso. Foi nesses momentos que tomei consciência da realidade escolar e onde pude, efetivamente, colocar em prática todos os conhecimentos que adquiri ao longo de toda a formação. Foi também no estágio que descobri a problemática que gostava de estudar, uma vez que, durante o período de observação inerente ao estágio, não observei os professores cooperantes a utilizarem este tipo de recursos e isso suscitou-me muito interesse porque, na formação, estes recursos sempre foram muito enfatizados. O contraste da prática com a teoria levou-me à investigação. Todas as experiências vividas constituíram-se como ferramentas onde pude compreender profundamente toda a complexidade da prática docente, permitindo um crescimento contínuo. As práticas de ensino supervisionadas dos dois anos de formação, foram acompanhadas de muita reflexão, o que potenciou o reconhecimento dos meus progressos e das minhas fragilidades, o que permitia um trabalho contínuo no sentido da melhoria da prática docente, tornando-a consciente, crítica e intencional.

Este estudo respondeu à questão-problema: “Qual o contributo do Geogebra no processo de aprendizagem dos triângulos, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?” e pretendeu averiguar qual o impacto que esta ferramenta teve na compreensão da propriedade intitulada *desigualdade triangular* e dos *critérios de congruência*.

O enquadramento teórico evidenciou que a natureza abstrata da Matemática exige ao professor estratégias pedagógicas que envolvam os alunos na procura do conhecimento e onde lhes seja possível explorar, manipular e visualizar os conceitos matemáticos. Isto é possível através da utilização, em sala de aula, de materiais didáticos, independentemente do seu tipo, ou seja, serem físicos ou tecnológicos, estruturados ou não estruturados, etc.

O estudo desenvolvido sobre a utilização do Geogebra na aprendizagem dos triângulos enfatizou a importância dos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Com a investigação, foi possível verificar que a integração adequada dos materiais didáticos, neste caso, ferramentas digitais, favorece aprendizagens mais significativas e a compreensão dos conceitos geométricos.

Assim, o percurso feito até aqui foi uma mais-valia para a construção da minha personalidade enquanto docente. Ser professor hoje implica um compromisso contínuo com a aprendizagem, com a reflexão e com a formação contínua, tudo para um melhor percurso de todos os alunos na escola. Deste caminho trilhado levo comigo a convicção de que é a escola e são os professores que constroem os cidadãos e por isso, está nas nossas mãos fazer com que o futuro seja para o bem de todos. Neste sentido, é meu dever, mas acima de tudo minha escolha, continuar a desenvolver uma prática docente sustentada, crítica e centrada no próprio aluno, contribuindo para um ensino de qualidade.

Referências Bibliográficas

- Abreu, C. M. L. A. (2025). *Desigualdade triangular através do ensino exploratório: um estudo com alunos do 5.º ano do 2.º CEB* [Master's thesis, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/57953>
- Amado, J., da., S. (2000). A Técnica de Análise de Conteúdo. *Revista Referência*, 5, 53-63. https://rr.esenfc.pt/rr/index.php?module=rr&target=publicationDetails&pesquisa=&id_artigo=2049&id_revista=5&id_edicao=20
- Andrade, C. P. (2021). *O uso das TIC no ensino da matemática: o Geogebra como recurso à aprendizagem da geometria* [Master's thesis, Instituto Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico. <http://hdl.handle.net/10400.21/14465>
- Barbosa, P. M. (2003). O estudo da Geometria. *Revista Benjamin Constant*, (25). <https://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/546>
- Basso, B., Cercal, J., Vanunci, L. (2017, julho 5-7). *A Geometria no Monumentos* [Conference session]. VI Seminário Nacional de Avaliação e Gestão das feiras de Matemática, IFC Camboriú. <https://www.sbemrasil.org.br/feiradematemtica/anaisvseminario.pdf>
- Battista, M. (2007). *The development of geometric and spatial thinking*. In F. Lester (Ed), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843-909). NCTM. <https://pt.scribd.com/document/765730965/Battista2007>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e métodos*. Porto: Porto Editora.
- Botas, D., & Moreira, D. (2013). A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo. *Revista Portuguesa De Educação*, 26(1), 253–286. <https://doi.org/10.21814/rpe.3259>
- Breda, A., Serrazina, L., Menezes, L., Sousa, H. & Oliveira, P. (2011). *Geometria e medida no ensino básico*. Brochura de apoio ao Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) para o ensino da Geometria e Medida. Lisboa: Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular

- Brunheira, L., & Ponte, J. P. (2016). Prospective teachers work on defining quadrilaterals through an exploratory approach. *Didactica Mathematicae*, 38, 33-56.
<http://hdl.handle.net/10451/28781>
- Canavarro, A.P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, R.G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática no Ensino Básico*. ME-DGE.
- Coelho, M., Saraiva, M. (2000, maio). *Tecnologias no Ensino/Aprendizagem da Geometria* [Conference session]. IX Encontro de Investigação em Educação Matemática, Fundão.
https://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/atas_EIEM_2000.pdf
- Costa, A., B., P. (2016). *Formação continuada de docentes: Contribuições do Sindicato visando a uma educação de qualidade* [Master's thesis, Instituto Superior de Educação e Ciências]. Repositório Comum.
<http://hdl.handle.net/10400.26/21890>
- Departamento do Ensino Básico (DEB) (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação
- Despacho n.º 16034/2010 do Ministério da Educação e Ciência. (2010). *Diário da República*: II série, n.º 206.
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/despacho/16034-2010-3235729>
- DGE. (2025). *Formação Contínua*. <https://www.dge.mec.pt/formacao-continua>
- Estrela, A. (2010). Problemática Geral da Observação. In *Teoria e Prática de Observação de Classes: Uma Estratégia de Formação de Professores* (pp. 26-56). Instituto Nacional de Investigação Científica.
- Fainguelernt, E. K. (1996). *Representação do conhecimento geométrico através da informática* [Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. Repositório Institucional da UFRJ.
<https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/1339609295.pdf>
- Fonseca, C. & Mateus, J. (2011). *Os programas de geometria dinâmica no ensino básico* [Poster presentation]. Acta de Conferência Internacional, Guarda.
<http://hdl.handle.net/10314/2543>

- Hohenwarter, M. & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27, (3), páginas 126-131. https://www.researchgate.net/publication/239830609_Ways_of_linking_geometry_and_algebra_The_case_of_GeoGebra
- Jaime, A.; Gutiérrez, A. (1994, July 29 – August 3). *A Model Of Test Design To Assess The Van Hiele Levels* [Paper presentation]. XVIII International Conference for the Psychology of Mathematics Education (PME), Lisbon. https://www.researchgate.net/publication/237561733_A_model_of_test_design_to_assess_the_Van_Hiele_levels
- Júnior, V., C. (2010). Rever, pensar e (re)significar: a importância da reflexão sobre a prática na profissão docente. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 34(4), páginas 580-586. <https://doi.org/10.1590/S0100-55022010000400014>
- Kelly, C. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: a performance-based analysis. *TMME*, 3(2), 184-193.
- King, J. R. & Schattschneider, D. (2003). *Geometria dinâmica: selecção de textos do livro Geometry Turned On!*. (1nd ed.). APM.
- Matos, J. M. (1992). Acomodando a teoria de van Heile a modelos cognitivos idealizados. *Quadrante*, 1(1), 93–112. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22617>
- Mendes, M., Delgado, C. (2008). Geometria: textos de apoio para educadores de infância. Ministério da Educação Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/EInfancia/documentos/geometria_0.pdf
- Ministério da Educação. (2018). Aprendizagens Essenciais: Educação Artística-Artes Visuais. Ministério da educação/Direção-geral da educação. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/1c_artes_visuais.pdf
- National Council of Teachers of Mathematics (2008). Princípios e normas para a matemática escolar. (1nd ed.). Associação de Professores de Matemática; Reston: National Council of Teachers of Mathematics.*

- Neves, J. M., Almeida, J. J. P., Lima, A. F., Rocha, P. M. (2014, novembro 27-29). O medelo Van Hiele como um facilitador no processo de ensino e aprendizagem de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental [Paper presentation]. VIII EPBEM, Campina Grande, Paraíba.
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/9620>
- Neves, M. R., (2016). Organização do espaço educativo: "Quebrar a rotina" [Master's thesis, Escola Superior de Educação Jean Piaget]. Repositório Comum.
<http://hdl.handle.net/10400.26/24091>
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. In António. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 13-33). Nova Enciclopédia.
https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf
- Oliveira, H., Menezes, L. & Canavarro, A. (2012). Recursos didáticos numa aula de ensino exploratório: da prática à representação de uma prática. *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática*, (pp. 557-570).
<http://hdl.handle.net/10400.19/1142>
- Parracho, V. L. L. (2023). *À descoberta dos triângulos no 2º Ciclo do Ensino Básico* [Master's thesis, Universidade de Aveiro]. Repositório Institucional.
<http://hdl.handle.net/10773/40619>
- Pires, N. A. (2021). Ser professor hoje: por mares já navegados rumo às (in)certezas do futuro. *Estado da Educação 2021*, pp.430-437.
https://www.cnedu.pt/content/EE2021/EE2021-Web_site.pdf
- Ponte, J., P., da. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), 3–18. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22652>
- Ponte, J., P., da, Quaresma, M. & Pereira, J., M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula?. *Educação e Matemática*, n.º 133, páginas 26-35.
<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2292>
- Ribeiro, A. (1995). *Concepções de professores do 1º Ciclo: A Matemática, o seu ensino e os materiais didácticos*. [Master's thesis, Instituto Politécnico de Viseu]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu.
<http://hdl.handle.net/10400.19/8446>

- Ribeiro, J., Gil, H. (2016). A utilização dos recursos educativos digitais-RED: na prática de ensino supervisionada no 1.º CEB. In Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, 11, Gran Canaria, 15-18 de junio: actas. Gran Canaria: AISTI. p. 85-89. <http://hdl.handle.net/10400.11/5340>
- Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico. In C. A. Gomes, M. Figueiredo, H. Ramalho, & J. Rocha (Coords.). XIII SPCE: fronteiras, diálogos e transições na educação (pp. 1045-1053). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu. Escola Superior de Educação. ISBN: 978-989-96261-6-4. <http://hdl.handle.net/10400.19/4152>
- Santos, V. L. C. (2021). *Materiais didáticos na aprendizagem da Matemática* [Master's thesis, Instituto Superior Politécnico de Viseu]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu. <http://hdl.handle.net/10400.19/6833>
- Serrazina, L. (1990). Os materiais e o ensino da Matemática. *Educação e Matemática*, 13(1), 1. <https://em.apm.pt/index.php/em/issue/view/15>
- Shulman, L. S. & Shulman, J. H. (2016). Como e o que os professores aprendem: uma perspectiva em transformação. *Cadernos Cenpec*, 6(1), 120-142. <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v6i1.353>
- Silveira, A., & Cabrita, I. (2013). O GeoGebra como ferramenta de apoio à aprendizagem significativa das Transformações Geométricas Isométricas. *Indagatio Didactica*, 5(1), 149-170. <https://doi.org/10.34624/id.v5i1.4312>
- Soares, L. H. (2009). *Aprendizagem significativa na educação matemática: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica* [Master's thesis, Universidade Federal da Paraíba]. Repositório Institucional da UFPB. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/4890>
- Sousa, de M. G. C. (2016). *Triângulos e paralelogramas no 2º ciclo: Aprendendo com tecnologia* [Master's thesis, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti]. Repositório ESEPF. <http://hdl.handle.net/20.500.11796/2401>
- Tavares, D., Rainho, N. (2019). Geometria e Medida e a resolução de problemas. In D. Tavares, N. Rainho, H. Pinto, H. Menino, I. Rocha, M. Rodrigues, R. Costa (Eds.), *Desafios Matemáticos...20 anos de problemas para os primeiros anos* (pp. 53-82). Escola Superior de Educação e Ciências Sociais Politécnico de Leiria. <http://hdl.handle.net/10400.8/4348>

Anexos

Anexo 1 Relatório semanal

Escola Superior de Educação de Viseu

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e Ensino de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB

Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB



5º relatório semanal – 6, 7 e 8 de maio

Informação sobre o desempenho das crianças relevante para planificações com a turma:

A segunda-feira correu como planeada. Os alunos começaram por expor as suas vivências de fim de semana e eu utilizei essas vivências para introduzir o tema da aula de Português. Esta dinâmica é muito apreciada pelos alunos, uma vez que têm sempre muita vontade de partilhar o resumo do seu fim de semana. Para iniciar a aula propriamente dita, fiz como normalmente, ou seja, mostrei a imagem e o título do texto que iria ser analisado na aula, cumprindo com o momento da pré-leitura. É importante que “o aluno cruze, em todas as leituras que realiza, conhecimentos prévios com os novos facultados pela malha textual” (Caetano, 2015, p. 29). Esta etapa é a fase da previsão, ou seja, é a etapa que aumenta a possibilidade de conhecimentos aos alunos, implicando-os no que irão ler de seguida (Caetano, 2015). A segunda aula da manhã, Matemática, correu como planeada. No entanto, a dinâmica foi muito difícil de gerir, uma vez que os alunos estavam muito entusiasmados por estarmos numa atividade no espaço exterior e por estar a ser em grupo. Acho que o que causou esta situação foi o facto de a turma não ter regularmente este tipo de situações. Ainda aconteceu um outro percalço. Perto do fim da aula (11h50), o pai de um dos alunos que estava próximo das grades da escola, perguntou ao filho se este queria ir almoçar com ele. Senti-me desrespeitada nesse momento. O pai não teve em conta que o filho estava em contexto de aula e não de recreio. A professora cooperante teve de intervir e avisar o pai que o filho ainda estava em aula e que não achava oportuno o momento para esse tipo de intervenções. O período da tarde correu também como planeado. Em Estudo do Meio, foram realizadas duas atividades experimentais “Como funcionam os telefones?” e “Como escrever uma mensagem com tinta invisível?”. Os

alunos ficam sempre muito entusiasmados com este tipo de atividades, uma vez que são curiosos e gostam sempre de conhecer aspetos interessantes das coisas. Acredito que as atividades experimentais têm um grande impacto na aprendizagem dos alunos, uma vez que permitem a construção do conhecimento científico através do conflito cognitivo, utilizando mecanismos, como a previsão, a observação, a comparação e a reflexão (Pacheco, 2015). Os alunos foram distribuídos por quatro grupos para facilitar a logística do material. Uma vez que não estão habituados ao trabalho de grupo, esta dinâmica despoletou algum ruído de fundo, que em algumas circunstâncias dificultava o desenrolar da aula. No entanto, senti que estavam todos motivados e interessados nas atividades experimentais e realizaram-nas com bastante empenho.

Na terça-feira, os alunos, na parte da manhã, tinham Prova de Aferição de Educação Física. No entanto, a prova terminou às 10h30, o que fez com que tivesse de “improvisar” algo para a aula das 11h00 ao 12h00. Decidi terminar a correção da ficha de interpretação do dia anterior, uma vez que não tinha sido terminada. Após o término da correção decidi começar com as atividades de Português. Assim sendo, a parte da tarde ficou reservada para as atividades de Estudo do Meio. Os alunos estiveram muito atentos ao vídeo informativo e mostraram-se bastante participativos na construção do esquema.

Na quarta-feira, continuei com o tema dos dias anteriores: comunicação. Iniciei com uma atividade de escrita criativa. Senti que os alunos têm alguma dificuldade na escrita das suas ideias. Muitos alunos escrevem tal e qual como dizem. A meu ver, isto revela falta de treino e de leitura. A leitura é um elemento importante no que toca às atividades de escrita, dado que a leitura proporciona aos alunos uma maior capacidade de decisão sobre o que escrever, um maior desenvolvimento da imaginação e da criatividade e uma maior capacidade de mobilizar os conhecimentos prévios nos conhecimentos adquiridos (Freitas, 2012). A partilha dos textos foi muito interessante, uma vez que os alunos mostraram-se interessados e contentes por partilhar e por ouvir as histórias dos colegas. O período da tarde correu dentro da normalidade. Apesar de a base ser um jogo de tabuleiro (apenas como recurso para proceder à revisão de conteúdos), os alunos mantiveram-se calmos e a cumprir com as regras de trabalho. Acredito que o uso do recurso digital foi uma mais-valia, porque os alunos estavam motivados para as tarefas. “Um aluno que esteja motivado consegue atingir maior capacidade de atenção/concentração e persistência nas tarefas escolares, cumprindo com as suas

responsabilidades escolares, alcançando assim, uma maior satisfação quando atinge os objetivos instituídos” (Ramos, 2019, p. 3). O dia terminou com a construção de um telefone fixo, na aula de Educação Artística. Tal como esperado os alunos cumpriram com a tarefa de uma forma entusiasta e motivada. As atividades plásticas são muito apreciadas pela turma.

Esta semana foi uma semana “especial”, uma vez que foi dedicada à proposta de trabalho da unidade curricular de Didáticas Específicas do 1º Ciclo do Ensino Básico II”, a estratégia de ensino. O conceito por mim escolhido foi “Comunicação” e as áreas inicialmente selecionadas foram Estudo do Meio e Matemática. No entanto, ao planificar as minhas aulas decidi abarcar as outras áreas disciplinares, uma vez que me fazia sentido proceder à integração curricular. Assim planeei e implementei atividades de acordo com o conceito, nas áreas de Português, Matemática, Estudo do Meio e Educação Artística (Artes Visuais).

Apreciação de opções de organização do ambiente educativo relevantes para planificações com a turma:

Quando cheguei à sala de aula, na segunda-feira, observei que a professora cooperante tinha alterado a disposição das mesas e das cadeiras. Estas encontravam-se na disposição em U. Esta disposição favorece a discussão, pois permite que os alunos se vejam uns aos outros, condição fundamental para a interação verbal (Neves, 2014). Permite também uma melhor circulação pela sala de aula.

Ao longo dos três dias de intervenção tive de alterar a disposição dos alunos, dado que algumas atividades foram realizadas em grupo. Procurei organizar diferentes grupos, nas distintas tarefas, ou seja, grupos com diferentes elementos. Assim os alunos são convidados a trabalhar com diferentes pessoas e, não apenas com as que se sentem mais confortáveis. O trabalho de grupo permite que competências como, o sentido de responsabilidade, de flexibilidade, de respeito pelo trabalho do outro, a comunicação e a discussão de ideias próprias, dando espaços de intervenção aos seus parceiros, sejam adquiridas (Sabino, 2015). Numa atividade em específico, deslocámo-nos para o espaço exterior, para termos mais espaço para a realização do jogo. Uma vez que os alunos não

estão acostumados a estas situações, foi muito difícil para mim mantê-los organizados e em silêncio. Senti que a atividade não correu totalmente bem devido a isso.

Apreciação de opções didáticas relevantes para planificações com a turma:

Dado que acredito ser uma boa prática para a aprendizagem dos alunos, continuo a fazer uma interligação no início de cada área disciplinar, com o objetivo de os motivar e fazê-los ver que todas as áreas têm implicações umas nas outras e nenhuma é mais importante relativamente às outras. Na correção das fichas utilizo um PowerPoint para facilitar a correção, uma vez que nas questões de escolha múltipla, verdadeiro/falso, entre outras, a professora cooperante não é a favor da escrita das respostas no quadro. Apenas nas questões de “desenvolvimento” é que os alunos vão ao quadro escrever a sua resposta. Para garantir que todos corrigem corretamente os exercícios, adotei esta estratégia de correção. A professora cooperante achou a ideia muito boa, e incentivou-me a continuar a usá-la. Como outros meios de motivação, utilizei recursos digitais, por exemplo, canções, vídeos e jogos. É importante proporcionar aos alunos o contacto com diferentes recursos educativos digitais, para enriquecer o percurso de ensino-aprendizagem dos mesmos (Ribeiro & Gil, 2016). O jogo também foi utilizado para motivar as crianças para a aprendizagem e para entrarem em contacto com o conceito a analisar na aula. “Através do jogo, o aluno encontra uma forma de alcançar os objetivos traçados de forma motivadora” (Pereira, 2013, p. 22). O jogo é uma atividade que envolve regras, logo, cria nos alunos o sentido de cumprimento dessas mesmas regras e autodisciplina (Pereira, 2013). Estas situações levam os alunos a tomarem consciência das consequências que podem vir a acarretar, caso não cumpram as regras (Pereira, 2013). “O respeito e empenho na atividade de jogo é inclusivamente, um exercício de cidadania porque também na sociedade em que vivemos, temos regras de conduta e leis que se não as cumprirmos, teremos de ser responsabilizados pelos nossos atos” (Pereira, 2013, p. 22). Utilizei uma gravação com o texto a analisar em aula, por achar ser uma ferramenta motivadora e que capta a atenção dos alunos, o que possibilita uma maior interação professor/aluno/alunos na análise do texto.

Destaques sobre o meu desempenho:

Esta semana praticamente cumpri com os planos. Houve um ou outro momento que não correu tal e qual como descrito, no entanto, tudo se organizou e fez sentido. Como o plano serve “de guia para as interações com os alunos e de ferramenta de organização, no que concerne a objetivos, atividades, materiais e à distribuição do tempo” tenho de ter consciência da possibilidade de surgimento de algum imprevisto. É importante que o plano seja adequado de acordo com as circunstâncias descritas pelo decorrer do dia/aula (Ponte et al., 2015).

Acredito que permiti a participação e o envolvimento de todos os alunos, adequei o meu discurso e tom de voz tendo em conta as necessidades do momento e dos alunos e fiz uma boa interação entre a participação dos alunos e a minha intervenção. Adequiei os recursos aos momentos e aos conceitos a trabalhar nas diferentes aulas. Procurei circular pela sala de aula e estive constantemente a dar feedback e ajuda aos alunos. Acredito que essa prática faz diferença na aprendizagem dos alunos. É importante que o professor e o aluno analisem o trabalho e discutam diferentes maneiras de melhorar, proporcionando uma maior responsabilidade ao aluno e incentivando um maior envolvimento na escola (Avões, 2015). O professor deve questionar, dar pistas e incentivar a reflexão (Avões, 2015). Também fiz a interligação entre os diferentes dias de intervenção, ou seja, procurei que um tema percorresse todas as áreas disciplinares durante os três dias. Acho que é uma medida muito importante no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Desafios futuros do meu desempenho:

Para um melhor desempenho no futuro, tenho de conseguir controlar melhor a turma nos momentos de trabalho de grupo. Tenho de fazer com que os alunos entendam que o trabalho de grupo implica conversa e partilha de ideias, no entanto, temos de ter cuidado com o tom de voz. Isto porque, como estão vários grupos num mesmo espaço, todos têm o mesmo direito de conversar e de se entenderem.

Nas atividades realizadas no espaço exterior tenho de melhorar a gestão do entusiasmo das crianças.

Referências Bibliográficas

- Avões, P. M., (2015). *O feedback dos professores e o envolvimento dos alunos na escola: um estudo com alunos do 9º ano* [Master's thesis, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/20241>
- Caetano, A. C., (2015). O contributo da pré-leitura na compreensão do texto literário: atividades didáticas [Master's thesis, Universidade de Coimbra]. Repositório Científico da UC. <https://hdl.handle.net/10316/29862>
- Freitas, J. da S., (2012). *Ler bem para escrever melhor!* [Master's thesis, Instituto Politécnico de Viana do Castelo]. Repositório Científico IPVC. <http://hdl.handle.net/20.500.11960/2696>
- Neves, M. R., (2016). *Organização do espaço educativo: "Quebrar a rotina"* [Master's thesis, Escola Superior de Educação Jean Piaget]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/24091>
- Pacheco, M. J. R., (2015). *A importância das atividades experimentais no processo de ensino – aprendizagem* [Master's thesis, Instituto Superior de Ciências Educativas de Felgueiras]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/24996>
- Pereira, A. L. P. (2013). *A Utilização do Jogo como recurso de motivação e aprendizagem* [Master's thesis, Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://hdl.handle.net/10216/71590>
- Ponte, J., P., da, Quaresma, M. & Pereira, J., M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula?. Educação e Matemática, n.º 133, páginas 26-35. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2292>
- Ramos, V., A., B. (2019). A motivação e o sucesso escolar. O Portal dos Psicólogos, páginas 1-9. <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1363.pdf>
- RIBEIRO, Joana; GIL, Henrique (2016) - A utilização dos recursos educativos digitais-RED: na prática de ensino supervisionada no 1.º CEB. In Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, 11, Gran Canaria, 15-18 de junio: actas. Gran Canaria: AISTI. p. 85-89.

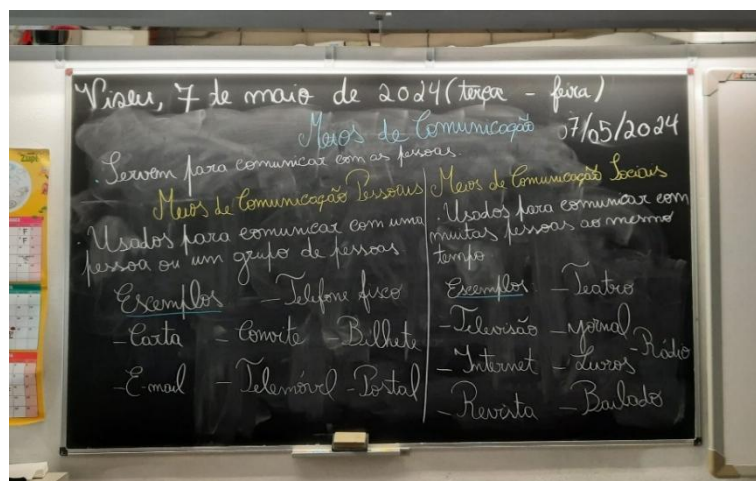
Sabino, A., B., R., R. (2015). *O trabalho individual e o trabalho de grupo no processo de ensino-aprendizagem do estudo do meio no 1º Ciclo* [Master's thesis, Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico. <http://hdl.handle.net/10400.21/5256>

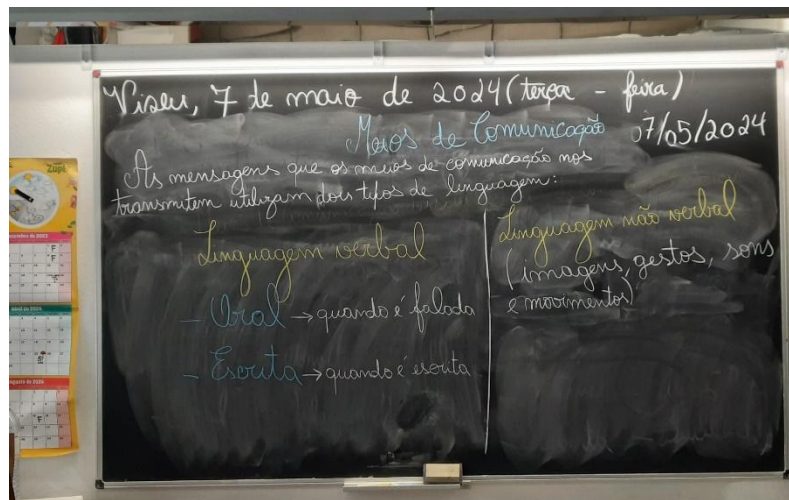
Anexos

Construção do telefone fixo



Esquema sobre Comunicação





Atividade experimental “Como funcionam os telefones?”





Jogo do telefone matemático estragado



Anexo 2 Certificado “[RE] ENCONTROS COM A EDUCAÇÃO”

[RE] ENCONTROS COM A EDUCAÇÃO CERTIFICADO

Certifica-se que Catarina Leal esteve
presente na sessão ***Museu Keil***
Amaral: Um Espaço
Interdisciplinar, integrada no ciclo
de conferências **[RE] Encontros**
com a Educação, no passado dia
17 de maio de 2023, na Escola
Superior de Educação de Viseu.



Viseu, 17 de maio de 2023

A Presidente da Escola Superior de Educação de Viseu

Maria Cristina Azevedo Gomes
Professora Coordenadora

Anexo 3 Jogo educativo elaborado pela professora estagiária

<https://view.genially.com/6635ffa4ccd8bc0014eb5b55/interactive-content-jogo-de-revisao-de-conteudos-de-matematica-2a-ano>

Anexo 4 Plano de aula/Planificação

Instituto Politécnico de Viseu / ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU

Curso de Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º CEB
Prática de Ensino Supervisionada no 1.º CEB I
2023/2024



Plano de Aula n.º 11

Data 06/05/2024

Áreas Disciplinares: Conteúdos	Objetivos/Conhecimentos/ Capacidades/Atitudes	Atividades de Ensino-Aprendizagem	Avaliação	Recursos/ Materiais	Tempo
• Português - Oralidade - Educação Literária	• Falar com clareza e articular de modo adequado as palavras. • Antecipar o(s) tema(s) com base em elementos do paratexto e nos textos visuais (ilustrações). • Ler com articulação correta, entoação e velocidade adequadas ao sentido dos textos. • Identificar informação explícita no texto.	• Diálogo professora estagiária/ aluno/alunos com os alunos acerca de acontecimentos importantes ocorridos no fim de semana. • Análise, através do diálogo professora estagiária/aluno/alunos, do título e da ilustração, com o objetivo de antever o possível tema do texto (momento da pré-leitura). • Interpretação visual do áudio da história “Uma carta anônima”. • Distribuição, por parte da professora estagiária, de uma ficha de interpretação com um texto narrativo intitulado “Uma carta anônima”. • Leitura em voz alta do texto por parte da professora estagiária. • Leitura silenciosa do texto seguida da leitura em voz alta e da interpretação oral e conjunta do texto. • Esclarecimento de dúvidas (palavras desconhecidas), por parte da professora estagiária. Registro do vocabulário na ficha de interpretação. • Resolução fascada da ficha de interpretação, individualmente. • Correção conjunta e fascada, no quadro e no quadro interativo, da ficha de interpretação. • Sistematização, através do diálogo professora estagiária/aluno/alunos.	• Análise da expressão oral: articulação dos sons das palavras, organização do pensamento e transformação deste em frases articuladas entre si • Análise da capacidade de prever situações textuais tendo como base os elementos paratextuais • Análise da fluência, da velocidade, da articulação e da entoação na leitura • Análise da capacidade de interpretação e compreensão de textos.	• PowerPoint da imagem e do título do texto • Ficha de interpretação • Projetor • Computador • Lápis • Borracha • Áudio do texto “Uma carta anônima” • Quadro • Giz • Apagador • PowerPoint da correção da ficha de interpretação	09:00
					09:05
					09:10
					09:15
					09:16
					09:20
					09:40
					09:45
					10:10
					10:25
					10:30
					Recreio

Catarina Leal n.º 21346

1

• Matemática - Comunicação e Poster	• Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente.	• Diálogo professora estagiária/ aluno/ alunos onde a professora estagiária faz referência ao meio de comunicação usado na história da aula anterior: carta. • Explicação, pela professora estagiária, da atividade seguinte: “jogo do telefone matemático estragado”. • Deslocamento da turma para o espaço exterior. • Organização da turma em 4 grupos, pela professora estagiária. • Jogo do “Jogo do telefone matemático estragado”. • Discussão conjunta dos acontecimentos. • Deslocamento da turma para a sala de aula.	• Análise da capacidade de cumprir regras: deslocar-se em silêncio e ordeiramente, não repetir a mensagem • Análise da capacidade de memorização • Análise da percepção auditiva • Análise das relações interpessoais • Análise da comunicação de ideias e processos matemáticos • Verificação do conhecimento sobre os polígonos • Análise da capacidade de concentração e de atenção	• Espaço exterior • Geoplanos • Imagens de polígonos	11:00
					11:05
					11:10
					11:15
					11:20
					11:40
					11:55
					12:00
					Almoço
• Estudo do Meio - Comunicação	• Saber colocar questões, levantar hipóteses, fazer inferências, comprovar resultados e saber comunicar, reconhecendo como se constrói o conhecimento.	• Diálogo professora estagiária/ aluno/ alunos para retomar o assunto abordado no período da manhã. • Explicação da atividade experimental “Como funcionam os telefones?” , pela professora estagiária. • Organização da turma, em 4 grupos. • Distribuição dos materiais necessários (copos, fio	• Verificação da capacidade de previsão de situações • Análise da	• Projetor • Computador • Guião da atividade experimental • Pioneiros	14:00
					14:05
					14:10
					14:15

Catarina Leal n.º 21346

2

		(cordel), pioneses), pela professora estagiária. • Execução da atividade experimental. • Distribuição dos manuais escolares de Estudo do Meio. • Discussão coletiva das observações e das conclusões (preenchimento do guião da atividade experimental do manual). • Explicitação da atividade experimental "Como escrever uma mensagem com tinta invisível?", pela professora estagiária. • Distribuição do material (limões, folhas de papel, copos, pincéis), pela professora estagiária. • Execução da atividade experimental. • Distribuição do guião da atividade experimental, pela professora estagiária. • Discussão coletiva das observações e das conclusões (preenchimento do guião da atividade experimental). • Arrumação da sala de aula. • Sistematização, através do diálogo professora estagiária/aluno/alunos.	capacidade de trabalho de grupo: cooperação, tolerância, respeito • Verificação da capacidade de cumprir instruções	• Copos • Fio (cordel) • Folhas de papel • Cola líquida • Tesoura • Limões • Pincéis • Ímanes • Lápis • Borracha • Manual escolar de Estudo do Meio	14:20 14:40 14:41 14:55 15:00 15:05 15:25 15:26 15:45 15:55 16:00
Observações/reflexões: (1) PowerPoint da imagem e do título do texto – ver anexo 1 (2) Ficha de interpretação – ver anexo 2 (3) Áudio do texto "Uma carta anónima" – ver anexo 3 (4) PowerPoint de correção da ficha de interpretação – ver anexo 4 (5) Jogo do telefone matemático estragado: a professora estagiária mostra um polígono ao primeiro aluno da fila e esse aluno tem de reparar nas características do mesmo para conseguir comunicar as suas características ao colega do lado. O objetivo é que o último aluno represente o polígono no geoplano tal e qual como ele foi apresentado no início. (6) Imagens de polígonos – ver anexo 5 (7) Guião da atividade experimental – ver anexo 6 (8) A turma tem um aluno diagnosticado com autismo e por isso as suas atividades são distintas. Estas seguem no anexo 7					

Catarina Leal n.º 21346

3

Anexo 1

PowerPoint da imagem e do título do texto



Catarina Leal n.º 21346

4

Anexo 2
Ficha de interpretação

 **Ministério da Educação**
Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Lê atentamente o texto que se segue.

Uma carta anónima

Certa manhã, o Chapim recebeu uma carta, sem erros, escrita com uma letra redonda e bem desenhada.

Cara Chapim,
Está convocado para uma reunião muito urgente a realizar amanhã na Torre de Vigia ao nascer do sol, para tratar de um assunto de sua importância.
Quem presta atenção.
Um amigo.



O Chapim não gostava de cartas anónimas, mas aquela tinha um ar tão profissional que ele veio para a reunião à hora marcada, muito ansioso. Chegou à Torre de Vigia e procurou no topo da estrutura metálica onde os homens vigiavam a mata à procura de focos de incêndio. Não havia lá gente nessa altura, mas também não havia sinal do tal amigo que escreveu a carta. O Chapim decidiu-se a esperar, que havia de fazer? Um sul mesmo envolvia-o e ele começou a esquecer-se de tudo e a sentir coisas chatas de calor. Adormeceu de repente e durante algum tempo dormiu um sono profundo de sonhos agradáveis e tranquilos.

(Baseado no texto de João de Deus, Acordo & Ação, 2013 (texto adaptado))

Vocabulário:

2. Assinala com X quem escreveu a carta ao Chapim.

☐ um parente ☐ um amigo ☐ uma amiga

3. Lê a carta que o Chapim recebeu. Completa as legendas com as expressões do quadro.

Quem enviou Quem recebeu Assunto Despedida

Quem enviou: _____
Quem recebeu: _____
Assunto: _____
Despedida: _____

4. O Chapim não gostava de cartas anónimas, mas resolveu ir à reunião. Porquê?

5. O que resolveu fazer o Chapim quando viu que não havia ninguém para a reunião?

6. Completa a frase seguinte com informações do texto.

A _____ é o local onde os homens vigiam as matas à procura de _____.

7. Assinala com um X se as afirmações são verdadeiras ou falsas.

	V	F
a) No dia da reunião estava a chover.		
b) A carta que o Chapim recebeu era uma convocatória para uma reunião urgente.		
c) Como não gostava de cartas anónimas, o Chapim resolveu não ir à reunião.		
d) No local da reunião estavam vários homens a vigiar a mata.		

7.1. Justifica a tua opção com frases ou expressões do texto.

a) _____

b) _____

c) _____

d) _____

8. Ordena as letras e forma palavras presentes no texto.

8.1.

N	I	P	A	C	M
---	---	---	---	---	---

8.2.

A	I	T	C	A
---	---	---	---	---

Catarina Leal n.º 21346

5

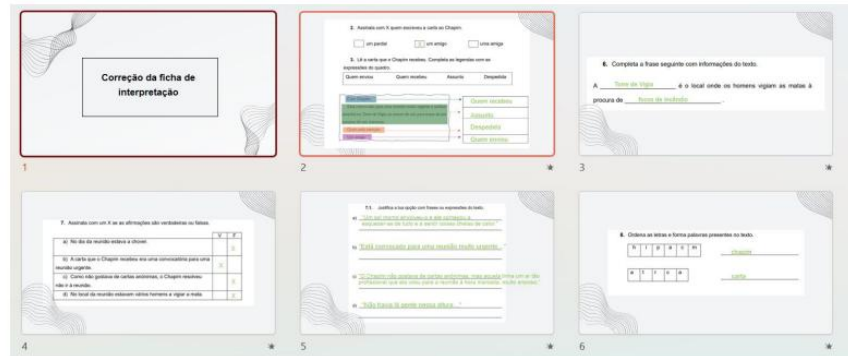
Anexo 3
Áudio do texto "Uma carta anónima"


Uma carta anónima
(áudio).mp4

Catarina Leal n.º 21346

6

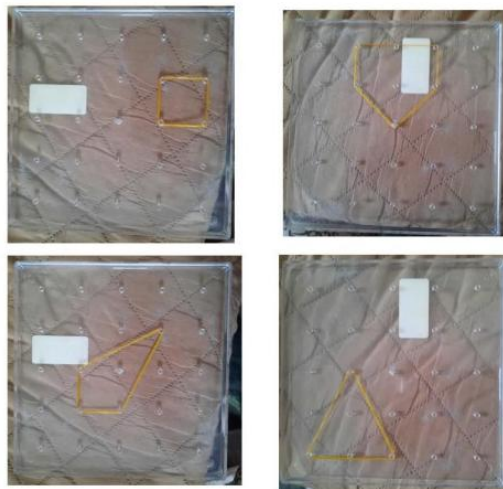
Anexo 4
PowerPoint de correção da ficha de interpretação



Catarina Leal n.º 21346

7

Anexo 5
Imagens de polígonos



Catarina Leal n.º 21346

8

Anexo 6
Guião da atividade experimental



Nome: _____ Data: ____/____/____

Como escrever uma mensagem com tinta invisível?

Materiais:

- Fósforos
- Limão
- Faca
- Copo
- Pincéis
- Vela
- Folhas de papel

Procedimento:

- Com a ajuda de um adulto, corta o limão e exprime-o para o copo.
- Molha o pincel no sumo de limão e escreve uma mensagem na folha de papel branco.
- Deixa secar completamente o que escreveste e verifica que não se consegue ver.
- Com a ajuda de um adulto, coloca a folha de papel junto a uma fonte de calor. A folha também pode ser aquecida passando-a a ferro ou colocando-a no forno quente.

Previsões e observações:

Previsões	Observações

Conclusões:

Catarina Leal n.º 21346

9

Anexo 7



Nome: _____ Data: ____/____/____

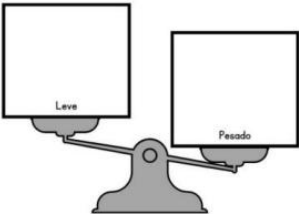
1. Rodeia o intruso.



Nome: _____ Data: ____/____/____

1. Recorta os objetos e cola-os no local correto, tendo em conta o seu peso.



Leve

Pesado

Catarina Leal n.º 21346

10

Anexo 5 Visita de Estudio



Anexo 6 Relatório Semanal da área das Ciências Naturais

Escola Superior de Educação de Viseu

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e Ensino de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB

Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB II



4º relatório semanal – 12 de maio

A aula iniciou-se como é habitual, com a escrita do sumário da aula anterior e com a abertura da lição do dia. Os alunos registaram no caderno diário, estas informações. O objetivo dos primeiros 50 minutos da aula prendeu-se com a reprodução das plantas com flor. De forma a iniciar a aula, levantei a questão: o que é uma flor?. Rapidamente os alunos responderam-me que uma flor é uma parte da planta. Logo de seguida, questioneei se as plantas se reproduzem e, os alunos disseram com convicção que sim, as plantas reproduzem-se para assegurarem a sua existência. Também lançaram para o ar, que provavelmente é na flor que os órgãos reprodutores se encontram. Aproveitei este comentário e lancei as noções de planta hermafroditas e unissexuadas. Após uma pequena discussão acerca destes dois termos, recomendei a cópia das definições para o caderno diário. Este registo é muito importante porque o caderno diário é um ótimo instrumento de trabalho/estudo, uma vez que nele consta um pequeno resumo de todos os conteúdos abordados nas aulas (Silva, 2013). A aula prosseguiu com a realização de uma atividade experimental que tinha como objetivo descobrir a constituição de uma flor completa. Esta atividade foi realizada em grupos de 3/4 elementos. O trabalho de grupo, permite que competências como, o sentido de responsabilidade, de flexibilidade, de respeito pelo trabalho do outro, a comunicação e a discussão de ideias próprias, dando espaços de intervenção aos seus colegas, sejam adquiridas (Sabino, 2015). Assim que os alunos se organizaram nos grupos, foi distribuído o material necessário para a execução da atividade. Uma vez que o guião/protocolo da atividade estava no manual escolar, solicitei a cada grupo que mantivesse na mesa de trabalho apenas um manual para deixar o maior espaço possível disponível para a realização da atividade propriamente dita. A atividade experimental surtiu os efeitos pretendidos e os alunos mostraram-se bastante interessados e motivados na sua realização. É importante que o professor permita aos alunos, um papel ativo na construção da sua aprendizagem (Silva, 2014). As atividades experimentais têm

um grande impacto na aprendizagem dos alunos, uma vez que permitem a construção do conhecimento científico através do conflito cognitivo, utilizando mecanismos, como a previsão, a observação, a comparação e a reflexão (Pacheco, 2015). “Um aluno que esteja motivado consegue atingir maior capacidade de atenção/concentração e persistência nas tarefas escolares, cumprindo com as suas responsabilidades escolares, alcançando assim, uma maior satisfação quando atinge os objetivos instituídos” (Ramos, 2019, p. 3). Todos os registos necessários para a resposta às questões que estavam no guião/protocolo foram feitos no caderno diário. Posteriormente, foi feita uma discussão coletiva onde foram apresentadas todas as conclusões retiradas da atividade experimental. A sistematização da constituição de uma flor completa foi feita em grande grupo e com auxílio de um PowerPoint. Este recurso foi essencial, para guiar toda a sistematização que incluía a função dos vários constituintes/órgãos da flor. Esta sistematização demorou um pouco mais tempo do que o planeado.

O segundo tempo iniciou com duas questões levantadas por mim: qual é a importância dos agentes polinizadores? e o que é a polinização?. Numa perspetiva de discussão/conversa, alguns alunos rapidamente propuseram que a polinização estava relacionada com os grãos de pólen e outros com o transporte destes. A partir destes comentários mencionei a definição de polinização e os vários tipos de polinização: polinização cruzada e autopolinização. Após a discussão, recomendei a cópia das definições para o caderno diário. À medida que os alunos faziam os registos, levantei a seguinte questão: quais serão os agentes polinizadores? e, rapidamente responderam-me que eram os animais e o vento.

Infelizmente, não consegui concluir o plano de aula. No entanto, tenho de ter em mente que o plano serve “de guia para as interações com os alunos e de ferramenta de organização, no que concerne a objetivos, atividades, materiais e à distribuição do tempo” (Santos et al., 2016, p. 1047). Assim sendo, é importante que o plano seja adequado de acordo com as circunstâncias descritas pelo decorrer da aula (Ponte et al., 2015).

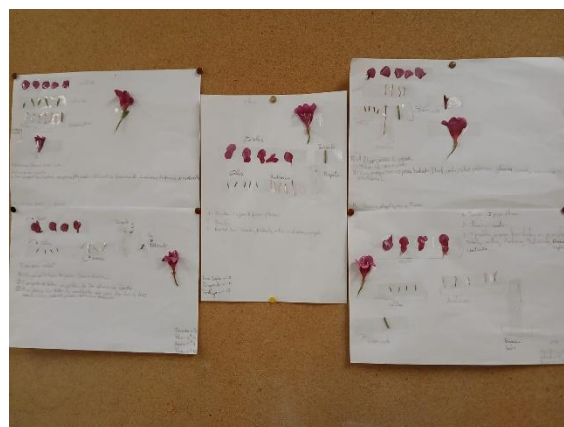
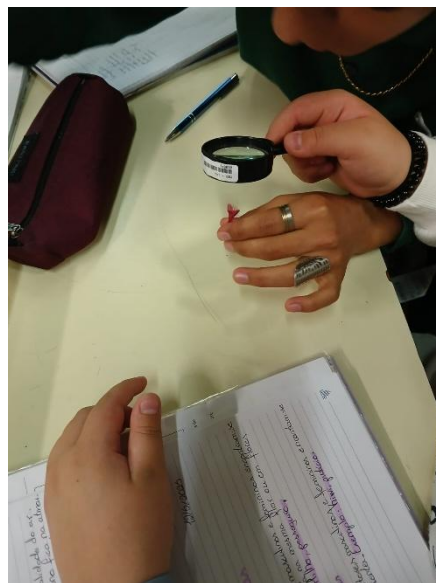
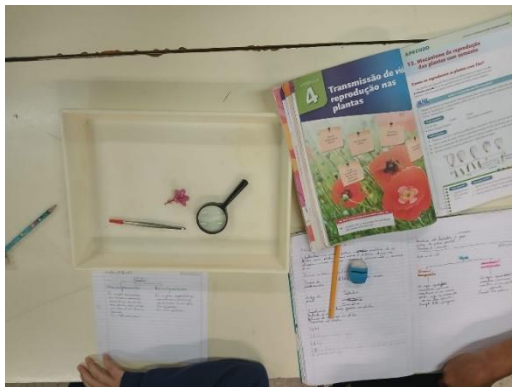
Ao longo de toda a aula, os alunos mantiveram-se motivados e interessados nos vários assuntos abordados. “Um aluno que esteja motivado consegue atingir maior capacidade de atenção/concentração e persistência nas tarefas escolares, cumprindo com as suas responsabilidades escolares, alcançando assim, uma maior satisfação quando atinge os objetivos instituídos” (Ramos, 2019, p. 3).

Acredito que permiti a participação e o envolvimento de todos os alunos, adequei o discurso e tom de voz tendo em conta as necessidades do momento e dos alunos e fiz uma boa interação entre a participação dos alunos e a minha intervenção. Procurei circular pela sala de aula e estive constantemente a dar feedback aos alunos. Acredito que esta prática faz diferença na sua aprendizagem. É importante que o professor e o aluno analisem o trabalho e discutam diferentes maneiras de melhorar, proporcionando uma maior responsabilidade ao aluno e incentivando um maior envolvimento na escola (Avões, 2015). O professor deve questionar, dar pistas e incentivar a reflexão (Avões, 2015).

Referências Bibliográficas

- Avões, P. M., (2015). *O feedback dos professores e o envolvimento dos alunos na escola: um estudo com alunos do 9º ano* [Master's thesis, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/20241>
- Ponte, J., P., da, Quaresma, M. & Pereira, J., M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula?. *Educação e Matemática*, n.º 133, páginas 26-35. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2292>
- Ramos, V., A., B. (2019). A motivação e o sucesso escolar. O Portal dos Psicólogos, páginas 1-9. <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1363.pdf>
- Sabino, A., B., R., R. (2015). O trabalho individual e o trabalho de grupo no processo de ensino-aprendizagem do estudo do meio no 1º Ciclo [Master's thesis, Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico. <http://hdl.handle.net/10400.21/5256>
- Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico. In C. A. Gomes, M. Figueiredo, H. Ramalho, & J. Rocha (Coords.). XIII SPCE: fronteiras, diálogos e transições na educação (pp. 1045-1053). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu. Escola Superior de Educação. ISBN: 978-989-96261-6-4
- Silva, C. J., (2014). O contributo dos conhecimentos prévios para a construção do conhecimento [Master's thesis, Universidade do Minho]. Biblioteca da Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/35806>
- Silva, T. M., (2013). *A importância do caderno diário no ensino-aprendizagem de História e de Geografia* [Master's thesis, Universidade do Porto]. Repositório Aberto. <https://hdl.handle.net/10216/71504>

Apêndices



Anexo 7 Relatório Semanal da área da Matemática

Escola Superior de Educação de Viseu

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e Ensino de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB

Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB II



4º relatório semanal – 6, 7 e 9 de maio

A aula de terça-feira iniciou-se com a escrita do sumário da aula anterior (Área do triângulo) e a abertura da lição do dia. Os alunos registaram as informações no caderno diário. Uma vez que, na aula anterior, os alunos levaram como trabalho de casa uma tarefa do manual, essa foi a tarefa que iniciou a aula. Um dos alunos propôs-se a verificar a realização dos trabalhos de casa dos seus colegas. Isto é importante porque reforça o papel ativo que o aluno deve assumir nas aulas. Na correção do exercício, verifiquei que nenhum aluno tinha justificado a sua resolução e apenas, tinha indicado o valor da área do pentágono. Dado que os alunos devem ser incentivados “a redigir as suas respostas, explicando adequadamente o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma clara” (Bivar et al., 2013, p.5), reforcei a ideia da justificação/apresentação do raciocínio, mesmo para benefício próprio em situação de avaliação formal. Reparei que a maior parte dos alunos sentiu algumas dificuldades na resolução da tarefa, um pouco por distração. Os alunos não leram com atenção os dados fornecidos e, não compreenderam que para calcularem a área do pentágono tinham de o “desmontar” em figuras que conhecem a forma de calcular a sua área, neste caso, um triângulo e um paralelogramo. Perante esta situação, decidi corrigir o problema em coletivo, para que à medida que “desmontava” o problema, ia explicando a resolução. De forma a iniciar o objetivo da aula (rever os conceitos de poliedro, prismas retos e pirâmides), propus a resolução da tarefa da página 68 do manual escolar. Os alunos rapidamente resolveram-na, dado que o conceito de poliedro estava bem presente. Infelizmente, pelo tempo extra que a correção do trabalho de casa tomou, não foi possível completar todos os propósitos da aula. No entanto, tenho de ter em mente que o roteiro/plano serve “de guia para as interações com os alunos e de ferramenta de organização, no que concerne a objetivos, atividades, materiais e à distribuição do tempo” (Santos et al., 2016, p. 1047). Assim sendo, é importante que seja

adequado de acordo com as circunstâncias descritas pelo decorrer da aula (Ponte et al., 2015).

A aula de quarta-feira iniciou-se com a escrita do sumário da aula anterior (Elementos de um poliedro. Prismas e pirâmides) e a abertura das lições do dia. Os alunos registaram as informações no caderno diário. Uma vez que na aula anterior não foi possível concluir as tarefas planeadas, esta aula iniciou-se com a resolução das duas tarefas da página 71 do manual. Estas duas tarefas envolviam conceitos já abordados em anos anteriores: prismas e pirâmides. Este facto revelou-se muito importante porque os alunos resolveram as tarefas com muito sucesso. Isto leva-me a crer que estes conceitos foram bem explorados no primeiro ciclo do ensino básico. Com o objetivo de sistematizar todos os conceitos lembrados até ao momento, entreguei um destacável a cada aluno para colarem no caderno diário. O caderno é um ótimo instrumento de trabalho/estudo, dado que nele consta um pequeno resumo de todos os conteúdos abordados nas aulas (Silva, 2013). Após a entrega, um dos alunos leu o destacável em voz alta e foi criado um momento de discussão/sistematização. De forma a iniciar o objetivo da aula (abordar a classificação hierárquica de paralelepípedos e cubos, bem como, a planificação de superfícies de prismas e pirâmides), sugeri a resolução da tarefa da página 72 do manual escolar. Os alunos, mais uma vez, resolveram com bastante sucesso a tarefa proposta. A correção da tarefa levou à conclusão da diferença entre cubo e paralelepípedo. Com o objetivo de consolidar esta diferença, os alunos resolveram a tarefa 3 da página 73. Os alunos ficaram um pouco confusos por não ter definição para a letra F e por isso, colocaram-no na definição cubo. A sua justificação prendeu-se com o facto de a imagem que veem em primeiro plano ser um quadrado. Perante esta situação, senti que devia explicar que, em casos deste género, devem estar confiantes com as noções que têm dos conceitos. Com o objetivo de sistematizar os conceitos envolvidos nas duas últimas tarefas, entreguei um destacável a cada aluno para colarem no caderno diário. Após a entrega, um dos alunos leu o destacável em voz alta e foi criado um momento de discussão/sistematização. Com o propósito de explorar a segunda parte do objetivo da aula, sugeri a resolução de uma tarefa de exploração em pequenos grupos (pares). O trabalho de grupo, permite que competências como, o sentido de responsabilidade, de flexibilidade, de respeito pelo trabalho do outro, a comunicação e a discussão de ideias próprias, dando espaços de intervenção aos seus colegas, sejam adquiridas (Sabino,

2015). Para a realização da tarefa entreguei uma planificação do cubo a cada aluno, para a poderem utilizar, de forma a facilitar o seu raciocínio. “A utilização dos materiais didáticos permite ao aluno visualizar e construir significados, levando-o ao raciocínio” (Santos, 2021, p.16). Ao longo da resolução, os alunos sentiram algumas dificuldades na interpretação do enunciado de um dos pedidos, pelo facto de na mesma frase estarem incluídos dois termos (face e lado) que são muitas vezes confundidos. Perante esta situação, achei por bem explicitar melhor o enunciado, questionando os alunos acerca do significado dos dois termos. Os alunos rapidamente chegaram à conclusão de que quando falamos em faces referimo-nos aos poliedros e quando o termo utilizado é lado, estamos a falar de figuras geométricas. Assim sendo, clarifiquei o enunciado, focando que o termo lado se referia à planificação e o termo face ao poliedro (planificação montada). A discussão criada ao longo da apresentação das conclusões foi muito proveitosa em termos de desenvolvimento das noções dos conceitos.

A aula de sexta-feira iniciou-se com a escrita do sumário da aula anterior (Paralelepípedos retângulos e cubos. Planificação de poliedros) e com a abertura da lição do dia. Os alunos registaram as informações no caderno diário. De forma a iniciar o objetivo da aula (consolidar as aprendizagens desenvolvidas na aula anterior) propus a realização de três tarefas do manual escolar. Os alunos resolveram com sucesso duas das tarefas. No entanto, na segunda tarefa sugeri a utilização da planificação da tarefa do dia anterior. Acredito que este material tenha facilitado a visualização do cubo, permitindo descobrir quais das letras podem ser consideradas para se obter uma planificação do cubo. A terceira tarefa, foi iniciada na aula, no entanto, não foi possível a sua conclusão. Assim sendo, a conclusão da tarefa constituiu a tarefa do trabalho de casa. Os trabalhos de casa possibilitam o estudo contínuo e a criação de um horário e de competências de estudo (Simão & Carvoeiro, 2014).

Ao longo das várias discussões nas aulas foi criado um ambiente propício ao desenvolvimento coletivo de ideias matemáticas importantes (Canavarro, 2011).

Notei que os alunos tiveram uma facilidade enorme na aprendizagem dos vários conceitos abordados. Creio que isto se deve às tarefas de ensino exploratório que foram resolvidas, bem como à boa exploração dos conceitos ao longo do primeiro ciclo do ensino básico. Esta perspetiva de ensino é favorável à aprendizagem dos alunos, uma vez que “defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas

valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva” (Canavarro, 2011, p. 11).

Ao longo das aulas, os alunos mantiveram-se motivados e interessados na resolução das várias tarefas. “Um aluno que esteja motivado consegue atingir maior capacidade de atenção/concentração e persistência nas tarefas escolares, cumprindo com as suas responsabilidades escolares, alcançando assim, uma maior satisfação quando atinge os objetivos instituídos” (Ramos, 2019, p. 3).

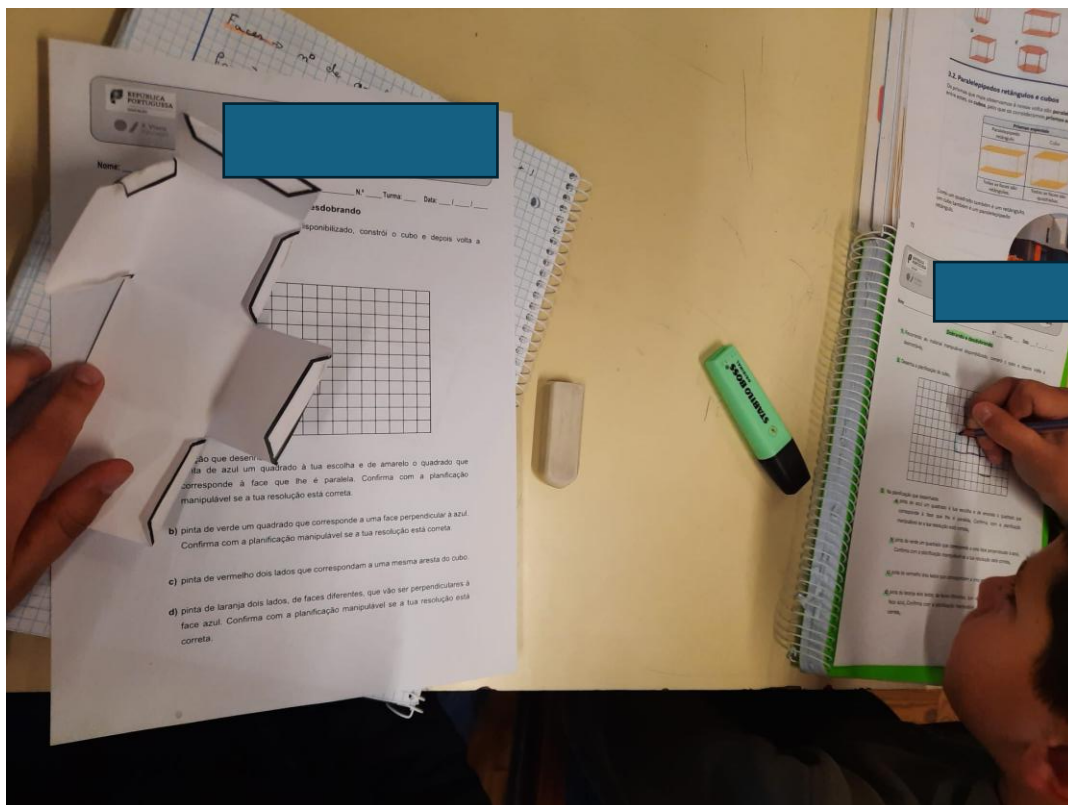
Acredito que permiti a participação e o envolvimento de todos os alunos, adequiei o discurso e tom de voz tendo em conta as necessidades do momento e dos alunos e fiz uma boa interação entre a participação dos alunos e a minha intervenção. Procurei circular pela sala de aula e estive constantemente a dar feedback aos alunos. Este feedback pode ser entendido como um motor do envolvimento, da motivação e da autoconfiança dos alunos (Gonçalves, 2019). Estas dinâmicas favorecem a aprendizagem. É importante que o professor e o aluno analisem o trabalho e discutam diferentes maneiras de melhorar, proporcionando uma maior responsabilidade ao aluno e incentivando um maior envolvimento na escola (Avões, 2015). O professor deve questionar, dar pistas e incentivar a reflexão (Avões, 2015).

Referências Bibliográficas

- Avões, P. M., (2015). *O feedback dos professores e o envolvimento dos alunos na escola: um estudo com alunos do 9º ano* [Master's thesis, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/20241>
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., Timóteo, M. C., Damião, H., & Festas, I. (2013). Programa e Metas Curriculares Matemática-Ensino Básico. Lisboa: Governo de Portugal: Ministério da Educação e Ciência. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17. <http://hdl.handle.net/10174/4265>
- Gonçalves, G. M., (2019). Feedback e aprendizagem no ensino básico: perspetivas de docentes, alunos e pais Ciclo [Master's thesis, Universidade do Minho]. Biblioteca da Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/61733>
- Ponte, J., P., da, Quaresma, M. & Pereira, J., M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula?. *Educação e Matemática*, n.º 133, páginas 26-35. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2292>
- Ramos, V., A., B. (2019). A motivação e o sucesso escolar. O Portal dos Psicólogos, páginas 1-9. <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1363.pdf>
- Sabino, A., B., R., R. (2015). O trabalho individual e o trabalho de grupo no processo de ensino-aprendizagem do estudo do meio no 1º Ciclo [Master's thesis, Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico. <http://hdl.handle.net/10400.21/5256>
- Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico. In C. A. Gomes, M. Figueiredo, H. Ramalho, & J. Rocha (Coords.). XIII SPCE: fronteiras, diálogos e transições na educação (pp. 1045-1053). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu. Escola Superior de Educação. ISBN: 978-989-96261-6-4
- Santos, V. L. C. (2021). Materiais didáticos na aprendizagem da Matemática [Master's thesis, Instituto Superior Politécnico de Viseu]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu. <http://hdl.handle.net/10400.19/6833>

- Silva, T. M., (2013). A importância do caderno diário no ensino-aprendizagem de História e de Geografia [Master's thesis, Universidade do Porto]. Repositório Aberto. <https://hdl.handle.net/10216/71504>
- Simão, A. M., Carvoeiro, S. M. (2014). O papel dos trabalhos para casa no estudo privado. *Revista de Psicología y Educación*, 9(2), 71-82. <https://www.revistapsicologiaeducacion.es/abstract?pii=113>

Apêndices



Anexo 8 Certificado “XXVII Encontro Nacional de Professores Matemática nos Primeiros Anos”



Catarina Carragoso Leal

apoiou a Comissão Organizadora, durante a realização do XXVII Encontro Nacional de Professores Matemática nos Primeiros Anos, promovido pela Associação de Professores de Matemática no dia 9 de novembro de 2024, na Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viseu.

Assinado por: JOAQUIM ANTÓNIO DA PIEDADE
PINTO
Num. de Identificação: 07633002
Data: 2024.11.11 18:01:58 +0000

O Presidente da Direção da APM



Anexo 9 Uso de materiais didáticos: Geogebra

Escola Superior de Educação de Viseu

Mestrado em Ensino do 1.º CEB e Ensino de Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB

Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I



2º relatório semanal – 18, 19 e 21 de fevereiro

A aula de terça-feira iniciou-se com a escrita do sumário da aula anterior (Entrega e correção da ficha de avaliação) e da abertura da lição do dia. Os alunos registaram as informações no caderno diário. De forma a iniciar o conteúdo da aula (sistematização das relações entre lados e ângulos de triângulos), retomámos a tarefa “Descobrimos relações entre lados e ângulos de triângulos”, tendo em conta as alterações propostas na última aula (o triângulo $[ABC]$ ficou o triângulo do ponto 3.1. da página 137 do manual escolar; o triângulo $[TIA]$ ficou o triângulo do ponto 3.3. da página 137 do manual escolar; o triângulo $[PAI]$ ficou o último triângulo representado na página 136 do manual escolar). Estas alterações foram devidas ao problema/situação relatada no último relatório. A discussão e sistematização desta tarefa realizou-se em grande grupo, onde os alunos apresentaram as suas resoluções e as professoras estagiárias questionavam de forma a atingir as várias relações que existem entre os lados e os ângulos de triângulos. Ao longo da discussão foi criado um ambiente propício ao desenvolvimento coletivo de ideias matemáticas importantes (Canavarro, 2011). Após este momento, as professoras estagiárias entregaram um destacável aos alunos para estes colarem no caderno diário. O caderno é um ótimo instrumento de trabalho/estudo, dado que nele consta um pequeno resumo de todos os conteúdos abordados nas aulas (Silva, 2013). Uma vez que a aula estava no seu término, nós decidimos atribuir como trabalho de casa a tarefa 1 da página 135 do manual escolar. Os trabalhos de casa possibilitam o estudo contínuo e a criação de um horário e de competências de estudo (Simão & Carvoeiro, 2014). As restantes tarefas enunciadas no roteiro (tarefas 2 e 3 da página 137 e tarefas 1 e 2 da página 138) não foram atribuídas como trabalho de casa, uma vez que os alunos informaram que no dia seguinte (dia da próxima aula de Matemática) iam ter ficha de avaliação de Português. Esta medida adotada por nós, foi com o intuito de os alunos não desprezarem o estudo à disciplina de Português.

A aula de quarta-feira iniciou-se com a escrita do sumário da aula anterior (Relações entre lados e ângulos de triângulos: consolidação) e da abertura da lição do dia. Os alunos registaram as informações no caderno diário. A aula foi iniciada com a leitura do destacável fornecido aos alunos no dia anterior, seguida da correção dos trabalhos de casa. Os alunos não demonstraram quaisquer dúvidas acerca do conteúdo presente no trabalho de casa. Isto demonstra que a tarefa utilizada para iniciar este conteúdo, numa perspetiva de ensino exploratório, foi bem-sucedida e cumpriu com os seus objetivos.

A segunda parte da aula foi lecionada apenas por uma estagiária, a Catarina Leal, uma vez que este é um tópico importante para o seu Relatório Final de Estágio. De modo a iniciar o propósito da aula (abordar a desigualdade triangular), contextualizei os alunos para a tarefa que iriam realizar: Os triângulos no Geogebra. Primeiramente, organizei a turma em grupos (quatro trios), e entreguei um computador portátil a cada grupo, uma vez que tal como o nome da tarefa indica, os alunos necessitam de aceder a um ambiente de geometria dinâmico, neste caso, o Geogebra. “A utilização dos materiais didáticos permite ao aluno visualizar e construir significados, levando-o ao raciocínio” (Santos, 2021, p.16). O trabalho de grupo, permite que competências como, o sentido de responsabilidade, de flexibilidade, de respeito pelo trabalho do outro, a comunicação e a discussão de ideias próprias, dando espaços de intervenção aos seus colegas, sejam adquiridas (Sabino, 2015). É importante referir que dois alunos faltaram à aula, por pertencerem ao Desporto Escolar e por estar a decorrer um torneio de Badminton onde estes estavam a participar. É importante que a escola cultive uma cultura física, desportiva e competitiva, tanto ao nível das atividades curriculares como nas atividades extracurriculares, uma vez que a prática desportiva é um elemento essencial da educação (Duarte et al., 2019). Após a leitura do enunciado por parte dos alunos, foi iniciada propriamente a tarefa. Inicialmente, os alunos ficaram presos ao modo de construção dos triângulos da tarefa anterior (tarefa que não foi possível realizar na sua versão inicial), ignorando os passos de construção presentes no enunciado inicial. Eu, enquanto orientadora da aprendizagem dos alunos, direcionei os grupos (numa abordagem em grande grupo: turma) para a construção seguindo os passos indicados. A partir daí, todos os grupos seguiram as instruções, uns mais eficazmente do que outros. Os alunos mostraram-se muito interessados e motivados na tarefa, chegando a verbalizar “Temos mesmo de ir ao intervalo professora?”. Na aula, apenas dois grupos conseguiram chegar

a conclusões significativas. Uma vez que os alunos ainda não dominavam o Geogebra, o tempo utilizado para a sua execução foi maior do que o previsto. No entanto, tenho de ter em mente que o roteiro/plano serve “de guia para as interações com os alunos e de ferramenta de organização, no que concerne a objetivos, atividades, materiais e à distribuição do tempo” (Santos et al., 2016, p. 1047). Assim sendo é importante que seja adequado de acordo com as circunstâncias descritas pelo decorrer da aula (Ponte et al., 2015).

A aula de sexta-feira iniciou-se com a escrita do sumário da aula anterior (Desigualdade triangular: Geogebra) e com a abertura da lição do dia. Os alunos registaram as informações no caderno diário. De forma a iniciar o conteúdo da aula (sistematização da desigualdade triangular), retomámos a tarefa “Os triângulos no Geogebra”, com o objetivo de apresentar as resoluções dos grupos e sistematizar a propriedade da desigualdade triangular. Uma vez que todos já tinham terminado a construção dos triângulos na aula anterior, nesta aula, cedi 10 minutos para que os grupos que ainda não tinham as conclusões orientadas, o pudessem fazer. Após esta conclusão, iniciámos a apresentação das várias resoluções. Dado que durante a realização da tarefa, fui circulando e apercebi-me que todos os grupos estavam a compreender e a chegar a conclusões idênticas, solicitei a um dos grupos que apresentasse a sua resolução. Para isto, projetei a resolução do grupo no quadro interativo e todos os elementos do grupo puderam usufruir das representações para explicarem o seu raciocínio. Ao longo da discussão foi criado um ambiente propício ao desenvolvimento coletivo de ideias matemáticas importantes (Canavarro, 2011). Após a discussão, de forma a sistematizar o conteúdo, foi elaborada uma frase que ilustrasse a propriedade desigualdade triangular em grande grupo, no quadro. Para que todos os alunos ficassem com o registo desta propriedade no caderno diário, solicitei-lhes que a copiassem do quadro. O caderno é um ótimo instrumento de trabalho/estudo, dado que nele consta um pequeno resumo de todos os conteúdos abordados nas aulas (Silva, 2013). Como forma de consolidação, indiquei como trabalho de casa, as tarefas 3 da página 137 e 1 da página 146.

Estas aulas enquadram-se numa perspetiva de ensino exploratório. Esta perspetiva é favorável à aprendizagem dos alunos, uma vez que “defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a

necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva” (Canavarro, 2011, p. 11).

Ao longo das aulas, os alunos mantiveram-se motivados e interessados na resolução das várias tarefas. “Um aluno que esteja motivado consegue atingir maior capacidade de atenção/concentração e persistência nas tarefas escolares, cumprindo com as suas responsabilidades escolares, alcançando assim, uma maior satisfação quando atinge os objetivos instituídos” (Ramos, 2019, p. 3).

Acreditamos/acredito que permitimos/permite a participação e o envolvimento de todos os alunos, adequámos/adequiei o discurso e tom de voz tendo em conta as necessidades do momento e dos alunos e fizemos/fiz uma boa interação entre a participação dos alunos e a nossa/minha intervenção. Procurámos/procurei circular pela sala de aula e estivemos/estive constantemente a dar feedback aos alunos. Este feedback pode ser entendido como um motor do envolvimento, da motivação e da autoconfiança dos alunos (Gonçalves, 2019). Estas dinâmicas favorecem a aprendizagem. É importante que o professor e o aluno analisem o trabalho e discutam diferentes maneiras de melhorar, proporcionando uma maior responsabilidade ao aluno e incentivando um maior envolvimento na escola (Avões, 2015). O professor deve questionar, dar pistas e incentivar a reflexão (Avões, 2015).

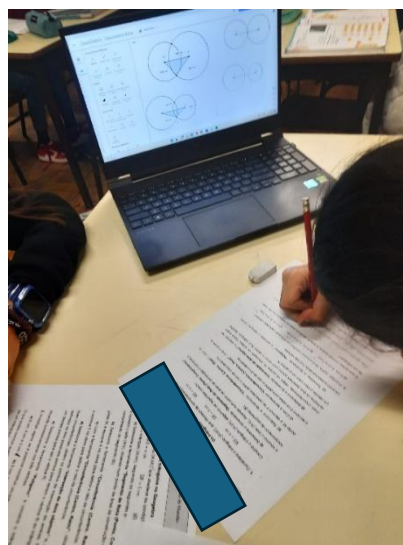
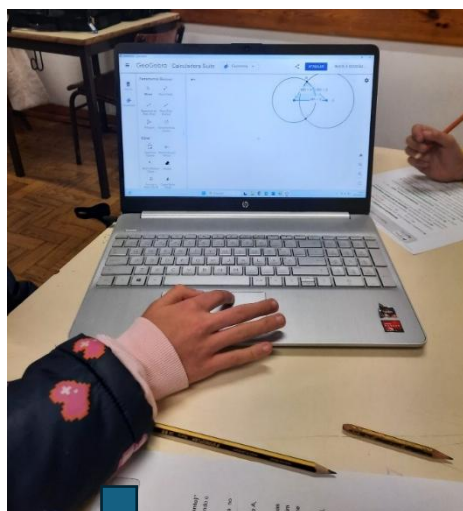
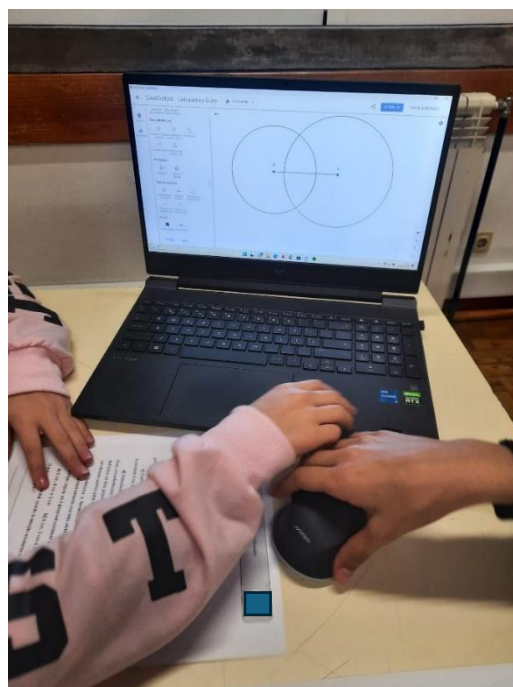
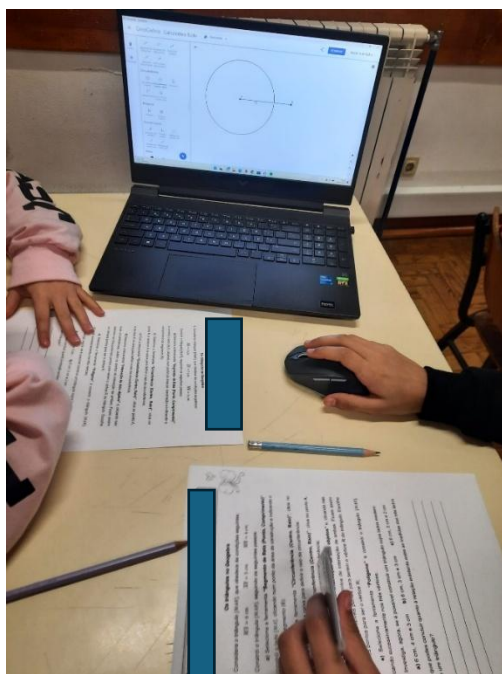
Referências Bibliográficas

- Avões, P. M., (2015). *O feedback dos professores e o envolvimento dos alunos na escola: um estudo com alunos do 9º ano* [Master's thesis, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/20241>
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17. <http://hdl.handle.net/10174/4265>
- Gonçalves, G. M., (2019). Feedback e aprendizagem no ensino básico: perspetivas de docentes, alunos e pais Ciclo [Master's thesis, Universidade do Minho]. Biblioteca da Universidade do Minho. <https://hdl.handle.net/1822/61733>
- Ponte, J., P., da, Quaresma, M. & Pereira, J., M. (2015). É mesmo necessário fazer planos de aula?. *Educação e Matemática*, n.º 133, páginas 26-35. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2292>
- Ramos, V., A., B. (2019). A motivação e o sucesso escolar. O Portal dos Psicólogos, páginas 1-9. <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1363.pdf>
- Sabino, A., B., R., R. (2015). O trabalho individual e o trabalho de grupo no processo de ensino-aprendizagem do estudo do meio no 1º Ciclo [Master's thesis, Politécnico de Lisboa]. Repositório Científico. <http://hdl.handle.net/10400.21/5256>
- Santos, S., Cardoso, A. P., & Lacerda, C. (2016). A planificação na perspetiva dos professores do 1.º ciclo do ensino básico. In C. A. Gomes, M. Figueiredo, H. Ramalho, & J. Rocha (Coords.). XIII SPCE: fronteiras, diálogos e transições na educação (pp. 1045-1053). Viseu: Instituto Politécnico de Viseu. Escola Superior de Educação. ISBN: 978-989-96261-6-4
- Santos, V. L. C. (2021). Materiais didáticos na aprendizagem da Matemática [Master's thesis, Instituto Superior Politécnico de Viseu]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu. <http://hdl.handle.net/10400.19/6833>
- Silva, T. M., (2013). A importância do caderno diário no ensino-aprendizagem de História e de Geografia [Master's thesis, Universidade do Porto]. Repositório Aberto. <https://hdl.handle.net/10216/71504>
- Simão, A. M., Carvoeiro, S. M. (2014). O papel dos trabalhos para casa no estudo privado. *Revista de Psicologia y Educación*, 9(2), 71-82. <https://www.revistadepsicologiayeducacion.es/abstract?pii=113>

Duarte, P., Xavier, F., Loureiro, R., Pereira, B. & Carvalho, G.S. (2019). Um olhar sobre o desporto escolar – Análise sobre as práticas – reflexões e recomendações. In N. Serra, C. Vila-Chã, N. Casanova, N. e B. Pereira (Coord.) Educação Física, Lazer & Saúde: Desafios Interdisciplinares na Promoção da Atividade Física (Vol.II). Guarda: Instituto Politécnico da Guarda, pp. 80-83

Apêndices

Aula do dia 19 de fevereiro



Anexo 10 Planificação onde são usados vídeos e PowerPoint

Instituto Politécnico de Viseu / ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE
VISEU
Mestrado em Ensino do 1.º CEB e Matemática e Ciências do 2.º CEB
Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB
II 2024 /2025



Plano de Aula n.º 5

Data: 02/06/2025

Tema Organizador	Objetivos	Estratégias/Atividades de Ensino e Aprendizagem Professor Aluno	Avaliação	Recursos/ Materiais	Tempo
Agressões do meio e integridade do organismo	- Relacionar a existência de mecanismos de barreira naturais no corpo humano com a necessidade de implementar medidas de higiene que contribuam para a prevenção de doenças infecciosas; - Discutir a importância das vacinas e do uso adequado de antibióticos e de medicamentos de venda livre.	- Registro do sumário da lição anterior e abertura da lição do dia no quadro e, o seu respetivo registo no caderno diário;	- Observação do empenho dos alunos; - Observação da qualidade da participação dos alunos;	- Quadro	08:30
		- Entrega da ficha exploratória (anexo 1);		- Projetor	08:35
		- Leitura da primeira parte da ficha exploratória;		- PowerPoint's	08:36
		- Interpretação visual de um vídeo (anexo 2), com resolução, a pares, da primeira parte da ficha exploratória;		- Ficha exploratória	08:40
		- Correção da primeira parte da ficha exploratória;		- Vídeo "Vacinação e prevenção de doenças"	08:45
		- Sistematização, através da exploração de um PowerPoint (anexo 3), acerca da questão-problema: Como prevenir as doenças infecciosas?;		- Vídeo "Uso de medicamentos"	08:55
		- Leitura da segunda parte da ficha exploratória;		- Material de escrita	09:00

1

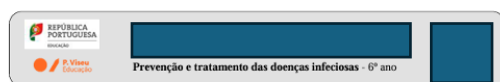
Processos vitais comuns aos seres vivos	- Reconhecer a importância dos agentes de polinização, da dispersão e da germinação das sementes na manutenção das espécies e equilíbrio dos ecossistemas; - Identificar os principais órgãos constituintes da flor, efetuando registos de forma criteriosa; - Discutir a importância das plantas para a vida na Terra e medidas de conservação da	- Interpretação visual de um vídeo (anexo 4), com resolução, a pares, da segunda parte da ficha exploratória;	- Observação da qualidade da participação dos alunos; - Observação da qualidade da participação dos alunos;		09:05
		- Correção da segunda parte da ficha exploratória;			09:10
		- Sistematização, através da exploração de um PowerPoint (anexo 3), acerca da questão-problema: Que cuidados devemos ter com o uso de medicação?;			09:15
		- Revisão dos conteúdos para a ficha de avaliação, através de um PowerPoint (anexo 5), acerca dos temas: importância da fotossíntese, importância das plantas e reprodução nas plantas;			09:20
		- Sistematização dos conteúdos abordados na aula, através uma pequena discussão.			10:10

2

	floresta autóctone; - Explicar a influência de fatores que intervêm no processo fotossintético, através da realização de atividades experimentais, analisando criticamente o procedimento adotado e os resultados obtidos e integrando saberes de outras disciplinas; - Explicar a importância da fotossíntese para a obtenção de alimento nas plantas relacionando os produtos da fotossíntese com a respiração celular;				10:15
--	---	--	--	--	-------

Anexos

Anexo 1



Nome: _____ N.º _____ Turma: _____ Data: ____/____/____

Vacinação e prevenção de doenças

Ouve e de seguida responde às perguntas sobre o vídeo. Seleciona a opção correta em cada questão.

- Neste vídeo, referem-se duas formas que conferem imunidade relativamente a uma doença. Quais são?
☐ Vacinação e desinfeção
☐ Infecção natural e antibióticos
☐ Infecção natural e vacinação
- A vacinação é importante porque...
☐ elimina os microrganismos patogénicos.
☐ evita a propagação de doenças para outras pessoas.
☐ é uma forma de contrairmos infeções.
- PNV significa...
☐ Plano Nacional de Vacinação
☐ Proteção Natural de Vírus
☐ Prevenção de Novos Vírus
- Duas doenças cobertas pelo PNV referidas neste vídeo são...
☐ sarampo e tétano.
☐ difteria e hepatite A.
☐ tétano e difteria.

Uso de medicamentos

Ouve e de seguida responde às perguntas sobre o vídeo. Seleciona a opção correta em cada questão.

- Os antibióticos são utilizados no tratamento de quais doenças?
☐ As doenças causadas por bactérias.
☐ As doenças causadas por fungos.
☐ As doenças causadas por vírus.
- Qual a opção que apresenta um dos cuidados que devemos ter na toma de um antibiótico?
☐ Tomar o antibiótico até ao fim.
☐ Podemos tomar antibióticos guardados, independentemente da doença.
☐ O horário da toma não é importante, deve ser de acordo com a nossa disponibilidade.
- Qual é o nome do medicamento que podemos comprar no caso de doença passageira e sem gravidade?
☐ Antibiótico.
☐ Medicamento de venda livre.
☐ Antifúngico.
- As bactérias que conseguem sobreviver à maioria dos antibióticos designa-se por multiresistentes.
☐ A afirmação é verdadeira.
☐ A afirmação é falsa.
- Indica um dos cuidados que deveremos ter com a toma dos medicamentos não sujeitos a receita médica.
☐ Podemos tomar sempre que nos sintamos doentes.
☐ Devemos seguir as indicações dadas na farmácia.
☐ Não devemos seguir as indicações que constam no folheto informativo.

Anexo 2

<https://app.escolavirtual.pt/lms/playerquest/player/17479/resource>

Anexo 3



6

Anexo 4

<https://app.escolavirtual.pt/lms/playerquest/player/17481/resource>

7

9

Anexo 11 Roteiro

Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I

Roteiro 2

Enunciado das tarefas

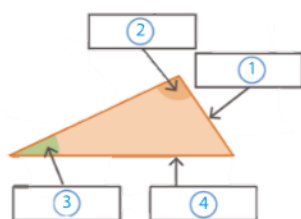
Tarefa 1 “Descobrimos relações entre lados e ângulos de triângulos, com o auxílio do Geogebra”

1. Desenha um triângulo isósceles, não equilátero, $[ABC]$. Mede as amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento. O que verificaste?
2. Desenha um triângulo equilátero $[TIA]$. Mede a amplitude de cada um dos ângulos internos. O que verificaste?
3. Desenha um triângulo obtusângulo e escaleno $[PAI]$. Mede os ângulos do triângulo. O que verificaste?

Tarefa 2

Associa a cada número uma das seguintes expressões.

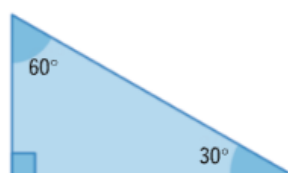
- A - maior lado
- B – maior ângulo
- C – menor lado
- D - menor ângulo



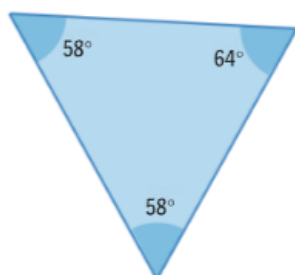
Tarefa 3

Classifica, quanto aos lados e quanto aos ângulos, cada um dos seguintes triângulos.

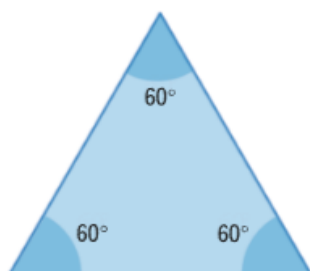
3.2.



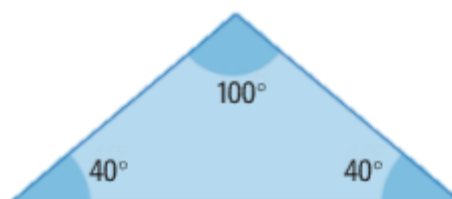
3.1.



3.3.

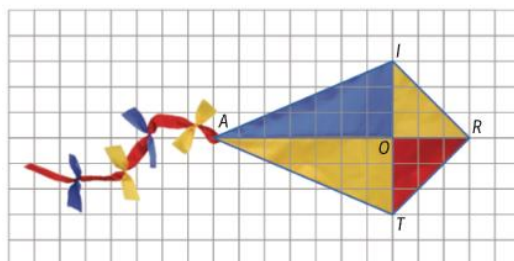


3.4.



Tarefa 4 “O papagaio da Maria”

Na figura está representado, em quadrícula, o quadrilátero $[TRIA]$.



O ponto O é o ponto de interseção dos segmentos de reta $[TI]$ e $[AR]$. Classifica, quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos, os triângulos:

4.1. $[ATR]$

4.3. $[AOI]$

4.2. $[TRI]$

4.4. $[TIA]$

Tarefa 5 “Verdadeiro ou falso?”

Das seguintes afirmações identifica as que são verdadeiras.

5.1. Se um triângulo é isósceles, então tem dois ângulos com a mesma amplitude.

5.2. Se um triângulo tem três ângulos com a mesma amplitude, então o triângulo é equilátero.

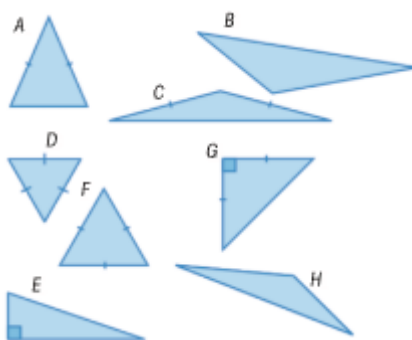
5.3. Um triângulo escaleno pode ter dois ângulos com a mesma amplitude.

5.4. Um triângulo retângulo pode ter dois ângulos com a mesma amplitude.

5.5. Um triângulo obtusângulo pode ser isósceles.

Tarefa 6

Na figura estão representados oito triângulos.



Identifica pela letra correspondente:

6.1. os triângulos

a) equiláteros

b) isósceles

c) escalenos

6.2. os triângulos

a) acutângulos

b) retângulos

c) obtusângulos

6.3. os triângulos retângulos e isósceles;

6.4. os triângulos retângulos e escalenos;

6.5. os triângulos obtusângulos e isósceles.

Tarefa 7 “Os triângulos no Geogebra”

1. Considera o triângulo $[MAR]$, que obedece às condições seguintes:

$$\overline{MA} = 6 \text{ cm}$$

$$\overline{AR} = 5 \text{ cm}$$

$$\overline{MR} = 4 \text{ cm}$$

Constrói o triângulo $[MAR]$, seguindo os seguintes passos:

a) Seleciona a ferramenta “**Segmento de Reta (Ponto, Comprimento)**” e constrói o lado $[MA]$, clicando num ponto da área de construção e indicando o comprimento do segmento (6);

b) Seleciona a ferramenta “**Circunferência (Centro, Raio)**”, clica no ponto M, e escreve 4 na caixa para definir o raio da circunferência;

c) Com a ferramenta “**Circunferência (Centro, Raio)**”, clica no ponto A, e escreve 5 na caixa para definir o raio da circunferência;

d) Seleciona a ferramenta “**Interseção de dois objetos**” e, clicando nas duas circunferências, obtém os pontos de interseção de ambas. Ficam assim definidos os dois possíveis pontos para serem o vértice R do triângulo. Escolhe um desses pontos para ser o vértice R;

e) Seleciona a ferramenta “**Polígono**” e constrói o triângulo [MAR], clicando sucessivamente nos três vértices.

2. Investiga, agora, se é possível construir um triângulo cujos lados medem:

a) 6 cm, 4 cm e 3 cm **b)** 6 cm, 3 cm e 3 cm **c)** 6 cm, 3 cm e 2 cm

O que podes concluir quanto à relação existente entre as medidas dos três lados de um triângulo?

Tarefa 8

Dois lados de um triângulo medem 3,5 cm e 6 cm. Das medidas a seguir indicadas, quais podem ser o comprimento do terceiro lado?

2,5 cm 7,2 cm 8,3 cm 12 cm 9,5 cm

Tarefa 9 “Os triângulos no Geogebra 2”

1. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo [RUA] em que:

$$\overline{RU} = 3 \text{ cm} \quad \overline{RA} = 2,5 \text{ cm} \quad \overline{UA} = 2 \text{ cm}$$

- a) Constrói o segmento de reta [RU];
- b) Constrói a circunferência de centro em R e raio 2,5 cm;
- c) Constrói a circunferência de centro em U e raio 2 cm;
- d) Determina uma interseção das duas circunferências construídas em b) e c);
- e) Constrói o polígono [RUA], sendo C uma das interseções encontradas em d).

1.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

2. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[ERA]$ em que:

$$\overline{ER} = 3 \text{ cm} \quad \overline{EA} = 2 \text{ cm} \quad R\hat{E}A = 60^\circ$$

- a) Constrói o segmento de reta $[ER]$;
- b) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{ER}$, vértice em E e amplitude 60° ;
- c) Constrói uma semirreta com origem no ponto E e que passe no ponto R' ;
- d) Constrói a circunferência de centro em E e raio 2 cm ;
- e) Determina uma interseção da semirreta com a circunferência construídas em d);
- f) Constrói o polígono $[ERA]$, sendo C a interseção encontrada em d).

2.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

3. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[LUZ]$ em que:

$$\overline{LU} = 3 \text{ cm} \quad U\hat{L}Z = 50^\circ \quad L\hat{U}Z = 40^\circ$$

- a) Constrói o segmento de reta $[LU]$;
- b) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{LU}$, vértice em L e amplitude 50° ;
- c) Constrói uma semirreta com origem no ponto L e que passe no ponto U' ;
- d) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{UL}$, vértice em U e amplitude 40° no sentido horário;
- e) Constrói uma semirreta com origem no ponto U e que passe no ponto L' ;
- f) Determina a interseção das duas semirretas construídas em c) e e);
- g) Constrói o polígono $[LUZ]$, sendo Z a interseção encontrada em d).

3.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

4. Considera as seguintes informações sobre os comprimentos dos lados e as amplitudes dos ângulos de um triângulo: 11 cm ; 12 cm ; 8 cm ; 40° ; 75° ; 65° . Qual é o número mínimo de dados que será necessário fornecer a um dos teus colegas para ele conseguir construir este triângulo? Que dados são precisos fornecer, para que seja possível a construção do triângulo?

Tarefa 10

Em cada caso, verifica se é possível construir o triângulo $[ERA]$.

10.1.	$\overline{ER} = 10,2 \text{ cm}$	$\overline{RA} = 5,8 \text{ cm}$	$\overline{AE} = 4,4 \text{ cm}$
10.2.	$\overline{ER} = 5 \text{ cm}$	$\overline{RA} = 3 \text{ cm}$	$\overline{AE} = 2,5 \text{ cm}$
10.3.	$\overline{ER} = 6,4 \text{ cm}$	$\overline{RA} = 2,1 \text{ cm}$	$\overline{AE} = 4,2 \text{ cm}$
10.4.	$\overline{ER} = 7,6 \text{ cm}$	$\overline{RA} = 2,5 \text{ cm}$	$\overline{AE} = 10 \text{ cm}$

Tarefa 11 “Desenhar triângulos conhecidos os comprimentos dos três lados”

Constrói e classifica, quanto aos lados e quanto aos ângulos, os triângulos $[TIA]$, sabendo que:

$$11.1. \quad \overline{TI} = 3 \text{ cm} \quad \quad \overline{IA} = 4 \text{ cm} \quad \quad \overline{TA} = 4 \text{ cm}$$

$$11.2. \quad \overline{TI} = 4 \text{ cm} \quad \quad \overline{IA} = 4 \text{ cm} \quad \quad \overline{TA} = 4 \text{ cm}$$

$$11.3. \quad \overline{TI} = 6 \text{ cm} \quad \quad \overline{IA} = 3,5 \text{ cm} \quad \quad \overline{TA} = 3 \text{ cm}$$

Ano de escolaridade: 5.º ano

Turma:

Dia: 18, 19 e 21 de fevereiro de 2025

Aprendizagens essenciais prévias:

Com o trabalho desenvolvido no 2.º ano do 1.º CEB, os alunos devem:

- Reconhecer polígonos e relacionar a sua designação (triângulos) com o respetivo número de lados.

Com o trabalho desenvolvido no 4.º ano do 1.º CEB, os alunos devem:

- Compreender que os pontos de uma circunferência estão à mesma distância do seu centro e identificar esta distância com a medida do raio;
- Distinguir círculo de circunferência.

Com o trabalho anteriormente desenvolvido até ao momento no 5.º ano do 2.º CEB, os alunos devem:

- Distinguir reta de semirreta e de segmento de reta;
- Compreender que a amplitude de um ângulo pode ser medida e conhecer a unidade de medida grau;
- Medir a amplitude do ângulo usando transferidor, com aproximação ao grau, e classificá-lo;
- Construir ângulos com uma dada medida de amplitude;
- Classificar triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos.

Aprendizagens essenciais visadas:

Com o desenvolvimento das tarefas, os alunos devem:

- Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito;
- Desenvolver um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema nomeadamente recorrendo à tecnologia;
- Descrever relações entre os lados e os ângulos de um triângulo e usá-las na resolução de problemas;
- Construir triângulos e compreender os casos em que é possível a sua construção, apresentando e explicando ideias e raciocínios;
- Reconhecer os critérios de congruência de triângulos e usá-los na construção de triângulos e resolução de problemas.

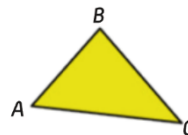
Apresentação e desenvolvimento pelo professor:

Este roteiro inclui várias tarefas (investigações, exercícios, problemas e uma exploração) a serem desenvolvidas em três aulas, duas de 50 minutos, e outra de 100 minutos.

A aula do dia 18 de fevereiro (50 minutos) tem como principal objetivo abordar as relações entre lados e ângulos de triângulos. A aula inicia-se com a escrita do sumário da lição anterior (Entrega e correção da ficha de avaliação) e com a abertura da lição do dia. De seguida é retomada, em grande grupo, a tarefa 1, que foi iniciada na aula da passada quarta-feira. Uma vez que existiram alguns contratempos relacionados com o Geogebra, esta primeira tarefa sofreu alguns ajustes. Desta forma, os alunos foram incentivados a explorar os triângulos que correspondiam às características pedidas em cada um dos pontos da tarefa, presentes no manual escolar. Assim sendo, o triângulo $[ABC]$ corresponde ao triângulo 3.1 do último exercício do manual na página 137; o triângulo $[TIA]$ corresponde ao triângulo 3.3 do último exercício do manual na página 137; e o triângulo $[PAI]$ corresponde ao último triângulo representado na página 136 do manual. Uma vez que os alunos tiveram um tempo, na aula de quarta-feira, dedicado à exploração dos triângulos, falta apenas a discussão e a sistematização do tema: relações entre lados e ângulos de triângulos. Esta sistematização envolve a entrega de um destacável que os alunos devem colar no caderno diário, onde constam as relações entre lados e ângulos de triângulos. Após a sistematização, os alunos são convidados a resolver, individualmente, o pedido 1 da tarefa 5 da página 135 do manual escolar, os pedidos 2 e 3 da tarefa 6 da página 137 do manual escolar e os problemas 1 e 2 da página 138 do manual escolar. No caso de não ser possível a resolução destas tarefas,

algumas são indicadas como trabalho de casa. Durante toda a aula, a professora estagiária circula pela sala de aula, auxiliando e dando feedback aos alunos, sempre que necessário.

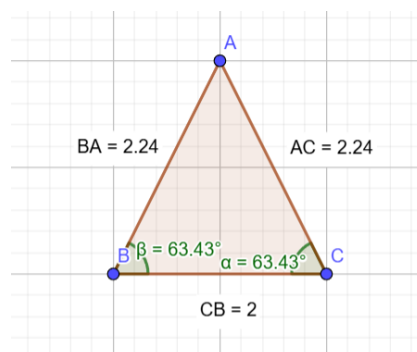
A tarefa 1 (exploração) permite aos alunos o reconhecimento de relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. Num triângulo $[ABC]$, podemos constatar que o ângulo de vértice C é o ângulo oposto ao lado $[AB]$, isto porque é o lado contrário ao ângulo em causa e, os ângulos de vértices A e B são os ângulos adjacentes ao lado $[AB]$, porque pertencem ao lado em causa. Num triângulo isósceles, a lados com o mesmo comprimento opõem-se ângulos de igual amplitude. Em particular, num triângulo equilátero, cujos lados têm o mesmo comprimento, os três ângulos têm a mesma amplitude. Em triângulos congruentes, a lados iguais opõem-se ângulos iguais e a ângulos iguais opõem-se lados iguais. Num triângulo, a ângulos com a mesma amplitude opõem-se lados com o mesmo comprimento. Num triângulo qualquer, ao maior lado opõe-se o maior ângulo; ao maior ângulo opõe-se o maior lado; ao menor lado opõe-se o menor ângulo; ao menor ângulo opõe-se o menor lado.



A professora estagiária inicia a aula, procedendo a uma contextualização breve da tarefa e do material necessário para a resolução da mesma (Geogebra). Ao mesmo tempo, distribui o enunciado aos alunos, para que todos acompanhem. Durante a apresentação da exploração, a professora estagiária deve levantar questões como: “Alguma vez utilizaram o Geogebra?” e “Que relações podem existir entre os lados e os ângulos de um triângulo?”. Caso os alunos ainda não tenham trabalhado com esta ferramenta digital, a professora estagiária deve explorar, juntamente com os alunos, de forma a atingir as ferramentas importantes para esta tarefa. Assim sendo, a professora estagiária deve explorar, nomeadamente, as ferramentas de “Polígono” (“Polígono Regular”), de “Novo Ponto”, “Segmento de Reta (Dois Pontos)”, “Distância ou comprimento” e “Ângulo”.

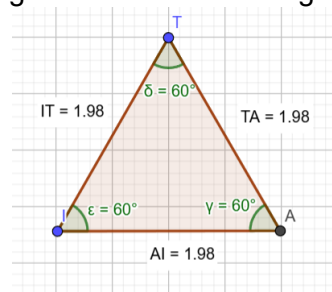
Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de utilizar o Geogebra para a resolverem. No caso de os alunos já apresentarem um domínio significativo da ferramenta digital, podem surgir várias opções de construção dos triângulos. Se isto acontecer, no momento de apresentação e discussão das ideias, a professora estagiária deve proporcionar a apresentação das várias formas de construção de triângulos. Estas várias formas de construção são permitidas, uma vez que o foco da tarefa é a descoberta das relações que existem entre os lados e os ângulos de triângulos, e não a sua construção.

No ponto 1, os alunos devem registrar no enunciado, as conclusões obtidas através da representação gerada no Geogebra. As amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento são iguais. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades no manuseio da ferramenta digital, bem como, na identificação dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento e de um triângulo isósceles. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve explorar mais pormenorizadamente a ferramenta digital e tentar explicar a definição de ângulos opostos, procurando, com os alunos, sinónimos de oposto. Isto porque a definição de ângulos opostos está a ser trabalhada, também com esta tarefa. Relativamente, à classificação do triângulo, quanto ao comprimento dos lados, a professora deve rever as várias classificações dos triângulos, tendo em conta os dois critérios: amplitude dos ângulos e comprimento dos lados.



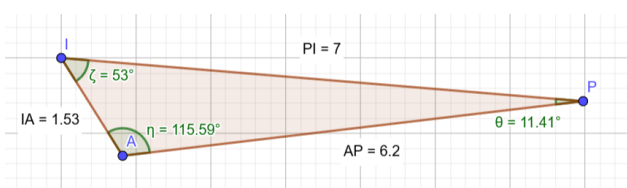
De acordo com o ajuste que teve de ser elaborado, os alunos devem medir o comprimento dos lados do triângulo indicado acima e concluir a relação que é mencionada neste pedido.

No ponto 2, os alunos devem registrar no enunciado, as conclusões obtidas através da representação gerada no Geogebra. Todos os ângulos internos do triângulo têm a mesma amplitude. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades na identificação dos ângulos internos. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar a definição de ângulos internos, procurando, com os alunos, sinónimos de interno. É expectável que os alunos já não sintam dificuldades na classificação dos triângulos e no manuseio da ferramenta digital, uma vez que é o segundo pedido da tarefa.



De acordo com o ajuste que teve de ser elaborado, os alunos devem medir o comprimento dos lados do triângulo indicado acima e concluir a relação que é mencionada neste pedido.

No ponto 3, os alunos devem registrar no enunciado, as conclusões obtidas através da representação gerada no Geogebra. Todos os ângulos internos do triângulo têm diferentes amplitudes, tal como a medida dos lados. Ao maior lado, opõe-se o maior ângulo e ao lado menor, opõe-se o menor ângulo. Neste pedido os alunos podem



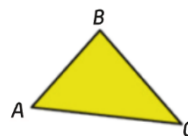
sentir dificuldades na identificação das relações entre os lados e os ângulos. É expectável que os alunos, consigam facilmente, identificar que quando os lados têm diferentes medidas, as amplitudes dos ângulos internos desse triângulo, também serão diferentes. Se se verificar que os alunos têm dificuldades, a professora estagiária deve orientar a identificação dessas relações através de intervenções do género: vamos observar a posição do lado menor e do lado maior, relativamente à amplitude dos ângulos. É expectável que os alunos já não sintam dificuldades na classificação dos triângulos e no manuseio da ferramenta digital, uma vez que é o terceiro pedido da tarefa.

De acordo com o ajuste que teve de ser elaborado, os alunos devem medir o comprimento dos lados do triângulo indicado acima e concluir a relação que é mencionada neste pedido. É importante referir que este triângulo está presente na página informativa, onde já se encontram explanadas as várias relações. Isto pode ser impeditivo do raciocínio dos alunos.

Após o trabalho dos grupos, deve-se realizar uma discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos, na seguinte forma: a professora estagiária escolhe criteriosamente os grupos para apresentarem as suas resoluções, de modo, a completar ao máximo a mancha de estratégias que facilitam o raciocínio dos alunos, nomeadamente, em cada pedido, vários triângulos com várias medidas de lados, para que os alunos compreendam que o que verificaram, acontece em todos os triângulos que atendem às características propostas em cada pedido. Esta discussão leva à sistematização das várias relações entre lados e ângulos de triângulos, extraídas da tarefa: um triângulo equilátero tem os três ângulos iguais; num triângulo isósceles as amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento são iguais; num triângulo escaleno todos os ângulos internos do triângulo têm diferentes amplitudes, tal como a medida dos lados e, ao maior lado, opõe-se o maior ângulo e ao lado menor, opõe-se o menor ângulo. No entanto, esta última relação verifica-se em qualquer triângulo. Para finalizar é importante sistematizar os conteúdos e, por isso, os alunos devem registar as relações acima indicadas, no caderno diário. Este registo é feito através da colagem de um destacável no caderno.

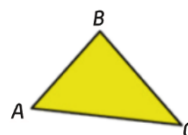
Após a sistematização dos conteúdos, a professora estagiária indica aos alunos que devem resolver, individualmente, os pedidos 2 e 3 da tarefa 6 da página 137 do manual escolar. Ao mesmo tempo, que todos abrem os manuais, a professora estagiária deve levantar questões como: "O que é afinal um ângulo oposto?", "E um ângulo adjacente?" e "Que relações existem entre os lados e os ângulos de triângulos?".

A tarefa 2 (exercício) permite aos alunos a consolidação das nomenclaturas dos elementos importantes de um triângulo e que estão relacionadas com as relações entre os lados e os ângulos de triângulos. Num triângulo $[ABC]$, podemos constatar que o ângulo de vértice C é o ângulo oposto ao lado $[AB]$, isto porque é o lado contrário ao ângulo em causa e, os ângulos de vértices A e B são os ângulos adjacentes ao lado $[AB]$, porque pertencem ao lado em causa. Num triângulo isósceles, a lados com o mesmo comprimento opõem-se ângulos de igual amplitude. Em particular, num triângulo equilátero, cujos lados têm o mesmo comprimento, os três ângulos têm a mesma amplitude. Em triângulos congruentes, a lados iguais opõem-se ângulos iguais e a ângulos iguais opõem-se lados iguais. Num triângulo, a ângulos com a mesma amplitude opõem-se lados com o mesmo comprimento. Num triângulo qualquer, ao maior lado opõe-se o maior ângulo; ao maior ângulo opõe-se o maior lado; ao menor lado opõe-se o menor ângulo; ao menor ângulo opõe-se o menor lado. As expressões “maior lado”, “maior ângulo”, “menor lado” e “menor ângulo” são muito importantes para estabelecer estas relações entre os lados e os ângulos de triângulos.



Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de legendar os elementos de um triângulo. Os alunos devem chegar às seguintes conclusões: à letra A (maior lado) corresponde o número 4; à letra B (maior ângulo) corresponde o número 2; à letra C (menor lado) corresponde o número 1; à letra D (menor ângulo) corresponde o número 3. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades caso não estejam com a devida atenção, uma vez que não necessitam, propriamente, de saber as relações que existem entre os ângulos e os lados de um triângulo para a resolução da tarefa. Isto porque, ao analisar o triângulo, facilmente consegue-se associar as letras aos números. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve chamar a atenção e a concentração dos alunos para que estes resolvam com sucesso a tarefa.

A tarefa 3 (exercício) permite aos alunos a consolidação das relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. Num triângulo $[ABC]$, podemos constatar que o ângulo de vértice C é o ângulo oposto ao lado $[AB]$, isto porque é o lado que contrário ao ângulo em causa e, os ângulos de vértices A e B são os ângulos adjacentes ao lado $[AB]$, porque pertencem ao lado em causa. Num triângulo isósceles, a lados com o mesmo comprimento opõem-se ângulos de igual amplitude. Em particular, num triângulo equilátero, cujos lados têm o mesmo comprimento, os três ângulos têm a mesma amplitude. Em triângulos congruentes, a lados iguais opõem-se ângulos iguais e a ângulos iguais opõem-se lados iguais. Num triângulo, a ângulos com a mesma amplitude opõem-se lados com o mesmo comprimento.



comprimento. Num triângulo qualquer, ao maior lado opõe-se o maior ângulo; ao maior ângulo opõe-se o maior lado; ao menor lado opõe-se o menor ângulo; ao menor ângulo opõe-se o menor lado.

Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de mobilizar as relações entre lados e ângulos de triângulos para a resolverem.

No ponto 1, os alunos devem observar que duas das amplitudes dos ângulos do triângulo são iguais e que todos eles são agudos (amplitude superior a 0° e inferior a 90°). Assim sendo, podemos classificar este triângulo como acutângulo (quanto aos ângulos) e isósceles (quanto aos lados). Estas conclusões devem-se ao facto de ter todos os ângulos agudos (acutângulo) e por ter dois ângulos com a mesma amplitude, e pelas relações estabelecidas anteriormente, a ângulos iguais opõem-se lados iguais (isósceles).

No ponto 2, os alunos devem observar que o triângulo tem um ângulo reto (amplitude igual a 90°) e por isso é um triângulo retângulo (quanto aos ângulos). Quanto aos lados, o triângulo é escaleno, porque tem todos os ângulos internos com diferentes amplitudes.

No ponto 3, os alunos devem observar que o triângulo tem todos os ângulos com igual amplitude e essa amplitude é inferior a 90° e superior a 0° , logo, é um triângulo acutângulo (quanto aos ângulos). Quanto aos lados, o triângulo é equilátero, porque tem todos os ângulos internos com igual amplitude.

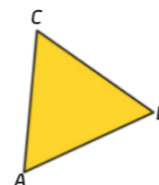
No ponto 4, os alunos devem observar que o triângulo tem um ângulo obtuso (amplitude superior a 90° e inferior a 180°) e por isso é um triângulo obtusângulo (quanto aos ângulos). Quanto aos lados, o triângulo é isósceles, porque tem dois ângulos com a mesma amplitude e pelas relações estabelecidas anteriormente, a ângulos iguais opõem-se lados iguais.

O primeiro e o terceiro pedidos, não foram ainda resolvidos, apesar dos triângulos terem sido usados “no plano B” da tarefa 1.

Nestes quatro pedidos os alunos podem sentir dificuldades na mobilização/reconhecimento das relações anteriormente reconhecidas e da classificação dos triângulos, por não relembrarem as características que designam cada classificação. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar as relações aprendidas. Relativamente, à classificação dos triângulos, a professora deve rever as várias classificações dos triângulos, tendo em conta os dois critérios: a amplitude dos ângulos e o comprimento dos lados. Para comprovar as várias conclusões, os alunos podem utilizar a régua.

Após a resolução das tarefas, a professora estagiária indica aos alunos que devem resolver, individualmente, os problemas 1 e 2 da página 138 do manual.

A tarefa 4 (problema) permite aos alunos consolidar a classificação dos triângulos, relativamente ao comprimento dos lados e à amplitude dos seus ângulos. Um triângulo é um polígono com três lados e três ângulos. Os lados de um triângulo são segmentos de reta. No triângulo $[ABC]$, os pontos A, B e C são os vértices do triângulo. Os segmentos de reta $[AB]$, $[BC]$ e $[AC]$ são os lados do triângulo. Os ângulos CBA , ACB e BAC são os ângulos internos do triângulo. Os triângulos classificam-se de acordo com duas dimensões: o comprimento dos lados e a amplitude dos ângulos. Os triângulos, quanto aos ângulos podem classificar-se em acutângulos (quando têm os três ângulos agudos, ou seja, com amplitude inferior a 90° e superior a 0°), retângulos (quando têm um ângulo reto, ou seja, com amplitude igual a 90°) e obtusângulos (quando têm um ângulo obtuso, ou seja, com amplitude superior a 90° e inferior a 180°). Os triângulos, quanto aos lados, podem classificar-se em escalenos (quando todos os lados têm comprimentos diferentes), isósceles (quando pelo menos dois lados têm o mesmo comprimento) e equiláteros (quando todos os lados têm o mesmo comprimento). Um triângulo isósceles pode ser obtusângulo; um triângulo equilátero também é isósceles e é sempre acutângulo.



Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de mobilizar as diferentes classificações dos triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos. Os alunos devem identificar o triângulo em causa para posteriormente o classificar tendo em conta os dois critérios.

No ponto 1, após a identificação do triângulo $[ATR]$ e através da observação atenta do triângulo em causa os alunos devem reconhecer que o triângulo é escaleno (quanto aos lados) e obtusângulo (quanto aos ângulos). Estas conclusões surgem da análise do triângulo, uma vez que o lado $[AR]$ mede 10 quadrículas, o lado $[AT]$ mede menos do que o lado $[AR]$ e mais do que o lado $[TR]$, assim todos os lados têm comprimentos diferentes; dois dos ângulos (TAR e ART) são agudos (com amplitude inferior a 90° e superior a 0°) e o outro ângulo (RTA) tem uma amplitude superior a 90° e inferior a 180° , ou seja, é obtuso.

No ponto 2, após a identificação do triângulo $[TRI]$ e através da observação atenta do triângulo em causa os alunos devem reconhecer que o triângulo é isósceles (quanto aos lados) e retângulo (quanto aos ângulos). Estas conclusões surgem da análise do triângulo, uma vez que o lado $[TI]$ mede 6 quadrículas, o lado $[TR]$ mede o mesmo que o lado $[IR]$, assim dois lados têm comprimentos iguais; dois dos ângulos

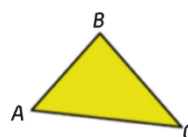
(TIR e RTI) são agudos (com amplitude inferior a 90° e superior a 0°) e o outro ângulo (IRT) tem uma amplitude superior a 90° e inferior a 180° , ou seja, é obtuso.

No ponto 3, após a identificação do triângulo $[AOI]$ e através da observação atenta do triângulo em causa os alunos devem reconhecer que o triângulo é escaleno (quanto aos lados) e retângulo (quanto aos ângulos). Estas conclusões surgem da análise do triângulo, uma vez que o lado $[AO]$ mede 7 quadrículas, o lado $[OI]$ mede 3 quadrículas e o lado $[IA]$ mede mais do que o lado $[OI]$ e menos do que o lado $[AO]$, assim todos os lados têm comprimentos diferentes; dois dos ângulos (OAI e AIO) são agudos (com amplitude inferior a 90° e superior a 0°) e o outro ângulo (IOA) tem uma amplitude igual a 90° , ou seja, é reto.

No ponto 4, após a identificação do triângulo $[TIA]$ e através da observação atenta do triângulo em causa os alunos devem reconhecer que o triângulo é isósceles (quanto aos lados) e acutângulo (quanto aos ângulos). Estas conclusões surgem da análise do triângulo, uma vez que o lado $[TI]$ mede 6 quadrículas, o lado $[AT]$ e o lado $[IA]$ mede o mesmo comprimento; os três ângulos (TAI , AIT e ITA) são agudos (com amplitude inferior a 90° e superior a 0°).

Nestes quatro pedidos, os alunos podem sentir dificuldades caso não mobilizem as várias classificações dos triângulos tendo em conta os vários critérios, bem como não identifiquem corretamente o triângulo em causa. Se isto se verificar, a professora estagiária deve relembrar as várias classificações de triângulos e a nomenclatura usada para a identificação de um triângulo. Caso a professora estagiária sinta que os alunos continuam com dificuldades, pode permitir o uso da régua para facilitar as ilações.

A tarefa 5 (problema) permite aos alunos a consolidação das relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. Num triângulo $[ABC]$, podemos constatar que o ângulo de vértice C é o ângulo oposto ao lado $[AB]$, isto porque é o lado que contrária ao ângulo em causa e, os ângulos de vértices A e B são os ângulos adjacentes ao lado $[AB]$, porque pertencem ao lado em causa. Num triângulo isósceles, a lados com o mesmo comprimento opõem-se ângulos de igual amplitude. Em particular, num triângulo equilátero, cujos lados têm o mesmo comprimento, os três ângulos têm a mesma amplitude. Em triângulos congruentes, a lados iguais opõem-se ângulos iguais e a ângulos iguais opõem-se lados iguais. Num triângulo, a ângulos com a mesma amplitude opõem-se lados com o mesmo comprimento. Num triângulo qualquer, ao maior lado opõe-se o maior ângulo; ao maior ângulo opõe-se o maior lado; ao menor lado opõe-se o menor ângulo; ao menor ângulo opõe-se o menor lado.



Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de mobilizar as relações entre lados e ângulos de triângulos para a resolverem e as diferentes classificações de triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos. Os alunos devem identificar as afirmações verdadeiras.

A primeira afirmação é verdadeira porque quando um triângulo tem dois ângulos com a mesma amplitude, a esses ângulos opõem-se lados de igual comprimento, logo, dois lados terão o mesmo comprimento, e por isso, é um triângulo isósceles.

A segunda afirmação é verdadeira porque um triângulo que tem todos os ângulos internos com a mesma amplitude, tem todos os lados iguais, porque a esses ângulos opõem-se lados de igual comprimento, logo, é um triângulo equilátero.

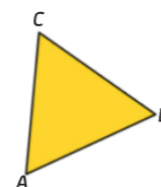
A terceira afirmação é falsa porque um triângulo escaleno tem todos os lados com comprimentos diferentes e assim sendo, todas as amplitudes dos seus ângulos internos também serão diferentes.

A quarta afirmação é verdadeira porque, o triângulo retângulo pode ser isósceles, ou seja, tem dois lados com o mesmo comprimento, e a esses lados opõem-se ângulos de igual amplitude.

A quinta afirmação é verdadeira porque um triângulo isósceles tem dois lados iguais e a esses lados opõem-se ângulos de igual amplitude e o terceiro ângulo pode ser um ângulo obtuso.

Nesta tarefa os alunos podem sentir dificuldades na mobilização/reconhecimento das relações entre lados e ângulos de triângulos e da classificação dos triângulos, por não relembrarem as características que designam cada classificação. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar as relações aprendidas. Relativamente, à classificação dos triângulos, a professora deve rever as várias classificações dos triângulos, tendo em conta os dois critérios: amplitude dos ângulos e comprimento dos lados.

A tarefa 6 (exercício) permite aos alunos consolidar a classificação dos triângulos, relativamente ao comprimento dos lados e à amplitude dos seus ângulos. Um triângulo é um polígono com três lados e três ângulos. Os lados de um triângulo são segmentos de reta. No triângulo $[ABC]$, os pontos A, B e C são os vértices do triângulo. Os segmentos de reta $[AB]$, $[BC]$ e $[AC]$ são os lados do triângulo. Os ângulos CBA , ACB e BAC são os ângulos internos do triângulo. Os triângulos classificam-se de acordo com duas dimensões: o comprimento dos lados e a amplitude dos ângulos. Os triângulos, quanto aos ângulos podem classificar-se em acutângulos (quando têm os três ângulos agudos, ou seja, com amplitude inferior a 90° e superior a 0°), retângulos (quando têm um ângulo reto, ou seja, com amplitude igual a 90°) e obtusângulos (quando têm um



ângulo obtuso, ou seja, com amplitude superior a 90° e inferior a 180°). Os triângulos, quanto aos lados, podem classificar-se em escalenos (quando todos os lados têm comprimentos diferentes), isósceles (quando pelo menos dois lados têm o mesmo comprimento) e equiláteros (quando todos os lados têm o mesmo comprimento). Um triângulo isósceles pode ser obtusângulo; um triângulo equilátero também é isósceles e é sempre acutângulo.

Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de classificar os triângulos propostos.

No primeiro pedido, os alunos têm de identificar os triângulos equiláteros, isósceles e escalenos, ou seja, têm de atender aos comprimentos dos lados de cada triângulo. Desta forma, os triângulos equiláteros são o D e o F, isto porque o comprimento de todos os lados é o mesmo; os triângulos isósceles são o A, o C, o D, o F e o G, isto porque o comprimento de pelo menos dois lados é igual e os triângulos escalenos são o B, o E e o H, isto porque cada lado tem o seu comprimento.

No segundo pedido, os alunos têm de identificar os triângulos acutângulos, retângulos e obtusângulos, ou seja, têm de atender às amplitudes dos ângulos de cada triângulo. Dessa forma, os triângulos acutângulos são o A, D e F, isto porque todos os seus ângulos são agudos (com amplitude entre os 0° e os 90° , sendo que estes valores não são incluídos); os triângulos retângulos são o E e G, isto porque têm um ângulo reto (com amplitude de 90°) e os triângulos obtusângulos são o B, C e H, isto porque têm um ângulo obtuso (com amplitude entre os 90° e os 180° , sendo que estes valores não são incluídos).

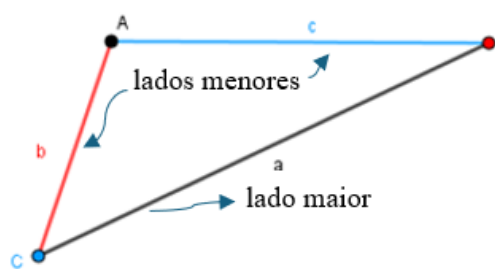
Nestes dois pedidos os alunos podem sentir dificuldades na classificação dos triângulos, desconhecendo as características abrangentes de cada nomenclatura e, uma vez que os triângulos propostos não apresentam valores, os alunos podem não associar os traços à igualdade do comprimento dos lados. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar a classificação dos triângulos e informar os alunos acerca desta representação usual nestes contextos.

No terceiro, quarto e quinto pedidos, os alunos podem recorrer aos pedidos anteriores e verificar quais as letras que se encontram nas duas categorias pedidas, por exemplo, no pedido “os triângulos retângulos e isósceles”, os alunos podem verificar a alínea b do primeiro pedido (A, C, D, F e G) e a alínea b do segundo pedido (E e G). Posteriormente, observam que a única letra em comum nestes dois conjuntos é a letra G, logo, este é um triângulo retângulo e isósceles. Outra forma de resolver os pedidos é observar os triângulos isoladamente e identificar as suas características, ou seja, no pedido “os triângulos retângulos e escalenos”, os alunos podem analisar os triângulos propostos e identificar o triângulo E como um triângulo que atende às duas condições

indicadas. No pedido “os triângulos obtusângulos e isósceles”, os alunos devem registrar a letra C, resultante de uma destas estratégias de pensamento. Nestes pedidos os alunos podem sentir dificuldades na identificação da sua estratégia, dado que a segunda opção requer um maior domínio das nomenclaturas, comparativamente à primeira opção. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve orientar a escolha da estratégia de resolução.

A aula do dia 19 de fevereiro (100 minutos) tem como principal objetivo abordar a desigualdade triangular e o critério de congruência LLL (Lado, Lado, Lado). A aula inicia-se com a escrita do sumário da lição anterior (Relações de lados e ângulos de triângulos: consolidação) e com a abertura da lição do dia. De seguida é resolvida, em pequenos grupos (pares/trios), a tarefa “Os triângulos no Geogebra”, que é entregue pela professora estagiária. Para a resolução da tarefa, os alunos necessitam de acesso a um computador de forma a utilizar um ambiente de geometria dinâmica, o Geogebra. Depois de apresentadas e discutidas as resoluções dos alunos, será feita, em grande grupo, uma sistematização dos conceitos envolvidos na tarefa. Esta sistematização envolve a escrita das regras da desigualdade triangular no caderno diário. Após a sistematização, os alunos são convidados a resolver, individualmente, o pedido 3 da tarefa 7 da página 141 do manual escolar. Posteriormente à consolidação da desigualdade triangular, a professora estagiária, entrega a tarefa “Os triângulos no Geogebra 2” de modo a iniciar o segundo tema da aula. Esta tarefa envolve todos os critérios de congruência (um em cada pedido), no entanto, apenas o primeiro será resolvido. É de resolução em grupo (pares/trios) e é necessário, novamente, o acesso a computadores de forma a utilizar o Geogebra. Uma vez que esta tarefa, nos vários pedidos, solicita a comparação das construções dos vários alunos, os vários grupos vão resolver a tarefa a pares, ou seja, imaginando que a turma se divide em 4 grupos, cada grupo constrói o seu triângulo e depois, vão comparar com a construção do grupo que fica à sua direita. Depois de apresentadas e discutidas as resoluções dos alunos, será feita, em grande grupo, uma sistematização dos conceitos envolvidos na tarefa. Esta sistematização envolve a escrita do critério de congruência Lado, Lado, Lado (L, L, L) no caderno diário. Durante toda a aula, a professora estagiária circula pela sala de aula, auxiliando e dando feedback aos alunos, sempre que necessário.

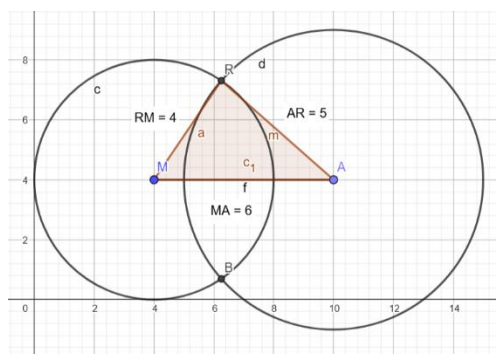
A tarefa 7 (investigação) permite aos alunos o reconhecimento das condições necessárias à construção de triângulos (noção de desigualdade triangular). Nem sempre as medidas de três segmentos de reta podem ser as medidas dos lados de um triângulo. A propriedade “desigualdade triangular” indica as condições em que é possível a construção de um triângulo, atendendo aos comprimentos dos lados. Esta propriedade afirma que em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é menor que a soma dos comprimentos dos outros dois lados. De forma equivalente, para que três segmentos de reta possam definir um triângulo, o comprimento de qualquer um dos segmentos tem de ser maior do que a diferença entre os comprimentos dos outros dois. Para triângulos escalenos, basta verificar se a soma dos dois lados menores é superior ao lado maior ou se a diferença entre os dois lados maiores é inferior ao lado menor. É possível construir um triângulo quando $a < b + c$, no entanto, não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$ ou quando $a > b + c$.



A professora estagiária inicia a aula, procedendo a uma contextualização breve da tarefa e do material necessário para a resolução da mesma (Geogebra). Ao mesmo tempo, distribui o enunciado aos alunos, para que todos acompanhem. Durante a apresentação da tarefa, a professora estagiária deve levantar questões como: "Como construímos os triângulos na última tarefa?".

Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de utilizar o Geogebra para a resolverem.

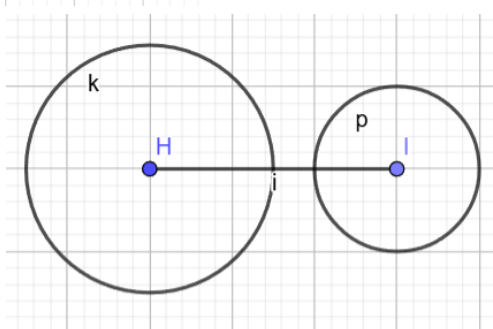
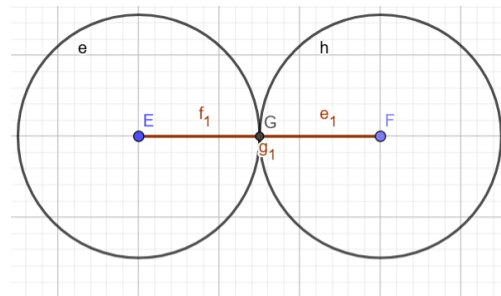
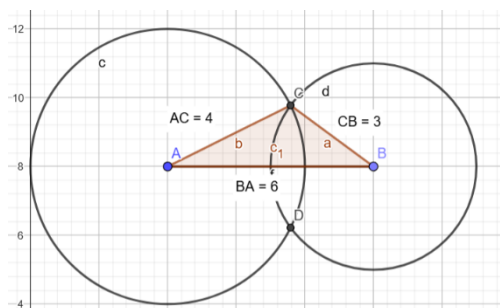
No ponto 1, os alunos devem seguir todas as indicações e construir o triângulo [MAR], no ambiente de geometria dinâmica indicado. Desta forma, os alunos devem chegar a uma resolução deste tipo:



Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades no manuseio da ferramenta digital, bem como, na identificação da ferramenta em causa, porque, dependendo das versões do software, os termos das ferramentas variam. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve explorar mais pormenorizadamente a ferramenta digital e auxiliar os

alunos na identificação da ferramenta, procurando um sinónimo do termo indicado relacionado com as várias possibilidades de ferramentas do Geogebra.

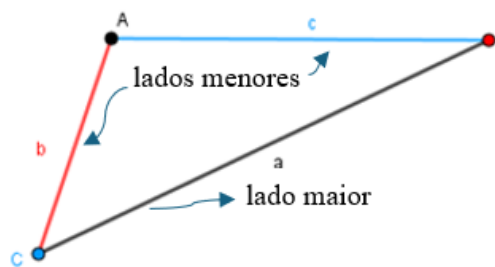
No ponto 2, os alunos, através dos passos indicados no pedido 1 devem construir os triângulos propostos. Desta forma podem surgir as seguintes resoluções:



Na alínea a) os alunos conseguem construir um triângulo dados os três comprimentos, no entanto, nas alíneas b) e c) essa construção não é possível. Após a atenta análise das três resoluções, os alunos devem concluir que para construírem um triângulo, tem de existir um ponto de interseção entre as duas circunferências. Cada uma destas circunferências, tem de raio, um dos comprimentos dados, sendo que estes comprimentos são os menores. Na construção b) existe um ponto de interseção entre as circunferências, no entanto, esse ponto está contido no lado maior do triângulo, logo, não é possível a construção do triângulo. Na construção c) não existe um ponto de interseção, deste modo, é impossível a construção do triângulo. No entanto, com estas conclusões, os alunos não conseguem elaborar uma regra para a construção de triângulos, atendendo ao comprimento dos seus lados. Por isso, devem analisar as medidas desses comprimentos, tendo como auxílio, as várias construções realizadas no Geogebra. Assim sendo, os alunos verificam que existe um ponto de interseção entre as circunferências, no entanto, não é possível construir o triângulo, quando a soma dos lados menores é igual à medida do lado maior. Quando a soma dos lados menores é inferior à medida do lado maior, não irá existir um ponto de interseção, logo, não é possível construir o triângulo. Quando a soma dos lados menores é superior à medida do lado maior, existe um ponto de interseção que não está contido no lado maior, logo, é possível a construção do triângulo. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades na identificação da relação existente entre os lados de um triângulo. Se isto se verificar,

a professora estagiária deve procurar que os alunos identifiquem a relação, através de comentários do género: vamos observar as construções e digam-me porque é que na alínea b) não conseguimos obter um triângulo se temos um ponto de interseção das duas circunferências. A professora estagiária deve começar por esta alínea, por ser mais fácil a identificação da soma dos lados menores, comparativamente ao lado maior, uma vez que o segmento de reta representante do lado maior pode funcionar como uma reta onde os alunos conseguem adicionar números.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos. Esta discussão leva ao reconhecimento desta propriedade fundamental dos triângulos (desigualdade triangular). Desta forma, em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma dos comprimentos dos outros dois lados, ou dito de outra forma, em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença dos comprimentos dos outros dois. A sistematização dos conteúdos é feita através do registo da propriedade no caderno diário.



A tarefa 8 (exercício) permite aos alunos o reconhecimento das condições necessárias à construção de triângulos (noção de desigualdade triangular). Nem sempre as medidas de três segmentos de reta podem ser as medidas dos lados de um triângulo. A propriedade “desigualdade triangular” indica as condições em que é possível a construção de um triângulo, atendendo aos comprimentos dos lados. Esta propriedade afirma que em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é menor que a soma dos comprimentos dos outros dois lados. Para que três segmentos de reta possam definir um triângulo, o comprimento de qualquer um dos segmentos tem de ser maior do que a diferença entre os comprimentos dos outros dois. Para triângulos escalenos, basta verificar se a soma dos dois lados menores é superior ao lado maior ou se a diferença entre os dois lados maiores é inferior ao lado menor. É possível construir um triângulo quando $a < b + c$, no entanto, não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$ ou quando $a > b + c$.

Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias. Isto deve-se ao facto de os alunos ainda não terem conhecimento da construção de triângulos usando materiais didáticos físicos (não digitais).

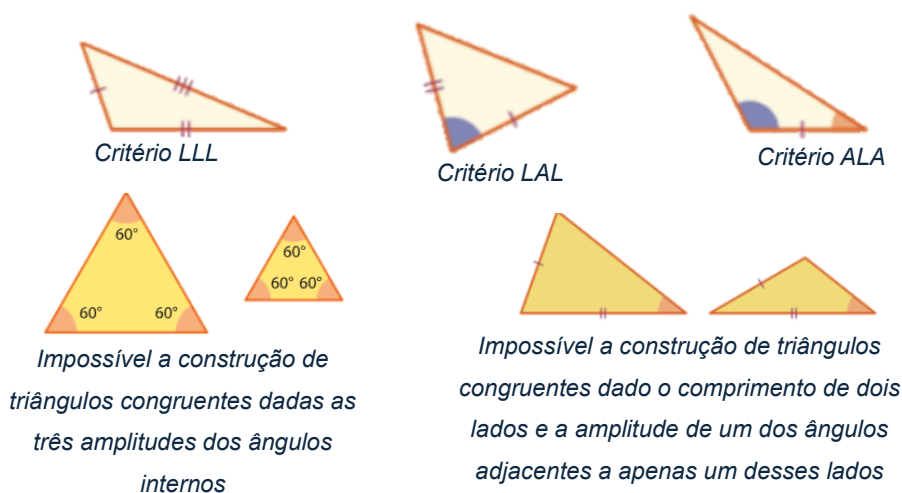
No pedido os alunos têm de identificar as medidas do terceiro lado que permite a construção de um triângulo, ou seja, têm de recorrer à propriedade da desigualdade triangular. Desta forma, os alunos devem adicionar as medidas já dadas (3,5 cm e 6 cm) e perceber se essa soma é maior do que a terceira medida possível e subtrair as

medidas já dadas e perceber se essa diferença é menor que a terceira possível medida. Assim sendo, $3,5 + 6 = 9,5$ cm, logo, aparentemente podem ser medidas do terceiro lado 2,5 cm; 7,2 cm e 8,3 cm. As outras duas medidas (12 cm e 9,5 cm) não podem ser uma vez que são medidas iguais ou superiores à soma, o que não pode ser dado que a terceira medida tem de ser inferior à soma das duas medidas fornecidas. $6 - 3,5 = 2,5$ cm, logo, tem de ser excluída a medida 2,5 cm, uma vez que é igual à diferença entre as medidas fornecidas, o que não pode ser dado que a terceira medida tem de ser superior à diferença entre as duas medidas fornecidas. Os alunos podem pensar de outra forma, ou seja, encarar a propriedade tendo em conta os lados menores e o lado maior. Assim sendo, tomando como terceira medida 2,5 cm, temos que: 6 cm é a medida do lado maior e 3,5 cm e 2,5 cm são as medidas dos lados menores. $3,5 + 2,5 = 6$ cm, logo, não é possível construir o triângulo, porque não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Tomando como terceira medida 7,2 cm, temos que: 7,2 cm é a medida do lado maior e 3,5 cm e 6 cm são as medidas dos lados menores. $3,5 + 6 = 9,5$ cm, logo, é possível construir um triângulo, isto porque é possível construir um triângulo quando $a < b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Tomando como terceira medida 8,3 cm, temos que: 8,3 cm é a medida do lado maior e 3,5 cm e 6 cm são as medidas dos lados menores. $3,5 + 6 = 9,5$ cm, logo, é possível construir o triângulo, isto porque é possível construir um triângulo quando $a < b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Tomando como terceira medida 12 cm, temos que: 12 cm é a medida do lado maior e 3,5 cm e 6 cm são as medidas dos lados menores. $3,5 + 6 = 9,5$ cm, logo, não é possível construir o triângulo, isto porque não é possível construir um triângulo quando $a > b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Tomando como terceira medida 9,5 cm, temos que: 9,5 cm é a medida do lado maior e 3,5 cm e 6 cm são as medidas dos lados menores. $3,5 + 6 = 9,5$ cm, logo, não é possível construir o triângulo, isto porque não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores.

Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades caso não se recordem da propriedade da desigualdade triangular. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar a propriedade, sugerindo que outros colegas expliquem a propriedade por palavras próprias.

A tarefa 9 (investigação) permite aos alunos o reconhecimento dos critérios de congruência de triângulos, importantes para a construção destes polígonos. Os triângulos são polígonos especiais e possuem propriedades que se designam por critérios de congruência de triângulos. Um triângulo tem seis elementos: três lados e três ângulos. No entanto, é possível construir triângulos sem conhecer todos os seus

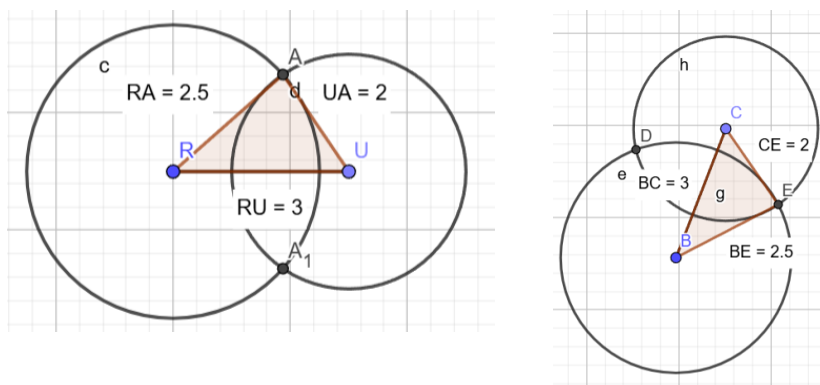
elementos. Basta conhecer três lados (LLL) ou dois lados e o ângulo por eles formado (LAL) ou um lado e os ângulos adjacentes a esse lado (ALA). Sendo assim, para construir um triângulo, apenas é necessário conhecer três dos seus elementos. Há três critérios que permitem concluir que dois triângulos são congruentes (medidas dos lados e dos ângulos iguais). Estes critérios são denominados de critérios de congruência de triângulos ou critérios de igualdade de triângulos. O critério LLL (Lado, Lado, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, os três lados congruentes. O critério LAL (Lado, Ângulo, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, dois lados congruentes e os ângulos por eles formado com a mesma amplitude. O critério ALA (Ângulo, Lado, Ângulo) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, um lado congruente e os ângulos adjacentes a esse lado com a mesma amplitude. No entanto, não é possível definir um triângulo dado o comprimento de dois lados e a amplitude de um dos ângulos adjacentes a apenas um desses lados. Também não é possível definir um triângulo dadas apenas as amplitudes dos três ângulos.



A professora estagiária procede a uma contextualização breve da tarefa e do material necessário para a resolução da mesma (Geogebra). Ao mesmo tempo, distribui o enunciado aos alunos, para que todos acompanhem. Durante a apresentação da investigação, a professora estagiária deve levantar questões como: "Que propriedade dos triângulos foi descoberta anteriormente?" e "O que diz essa propriedade?".

Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de utilizar o Geogebra para a resolverem.

No ponto 1, os alunos devem seguir todas as indicações e construir o triângulo [RUA], no ambiente de geometria dinâmica indicado. Desta forma, os alunos devem chegar a uma resolução deste tipo:



Estas resoluções demonstram como é possível, seguindo as mesmas orientações, obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam os três lados congruentes (de igual comprimento, relativamente um ao outro). Esta é a resposta que os alunos devem concluir após a análise dos triângulos do outro grupo.

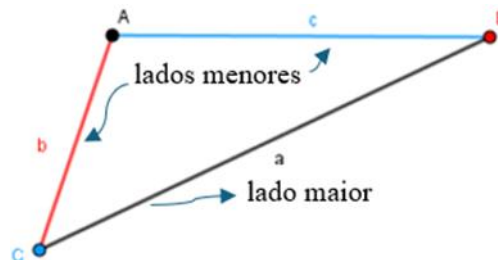
Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades no manuseio da ferramenta digital e na identificação da congruência dos triângulos, uma vez que têm de prestar atenção aos elementos fornecidos no enunciado da tarefa. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve explorar mais pormenorizadamente a ferramenta digital. Relativamente à identificação da congruência dos triângulos, a professora estagiária deve orientar os alunos, dizendo por exemplo, para pensarem no conceito de congruência e observarem com atenção os triângulos bem como, prestarem atenção aos elementos do triângulo, fornecidos no enunciado.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos. Esta discussão leva ao reconhecimento desta propriedade importante na construção dos triângulos (critérios de congruência de triângulos), neste caso, o critério Lado, Lado, Lado. O critério LLL (Lado, Lado, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, os três lados congruentes. A sistematização dos conteúdos é feita através do registo do critério de congruência no caderno diário.

A aula do dia 21 de fevereiro (50 minutos) tem como principal objetivo abordar a construção de triângulos, usando materiais como o compasso e a régua. A aula inicia-se com a escrita do sumário da lição anterior (Desigualdade triangular e critérios de congruência: início) e com a abertura da lição do dia. De seguida a professora estagiária orienta para a tarefa que norteia a aula: construir triângulos com material físico, baseando-se nos passos da construção de triângulos no Geogebra. Os alunos são convidados a construírem o triângulo do primeiro pedido da tarefa “Os triângulos no Geogebra 2”. Posteriormente, os alunos são convidados a resolver, individualmente, os pedidos 1 e 2 da tarefa 8 da página 146 do manual escolar. No caso de não ser possível

a resolução destas tarefas em aula, são indicadas como trabalho de casa. Durante toda a aula, a professora estagiária circula pela sala de aula, auxiliando e dando feedback aos alunos, sempre que necessário.

A tarefa 10 (exercício) permite aos alunos o reconhecimento das condições necessárias à construção de triângulos (noção de desigualdade triangular). Nem sempre as medidas de três segmentos de reta podem ser as medidas dos lados de um triângulo. A propriedade “desigualdade triangular” indica as condições em que é possível a construção

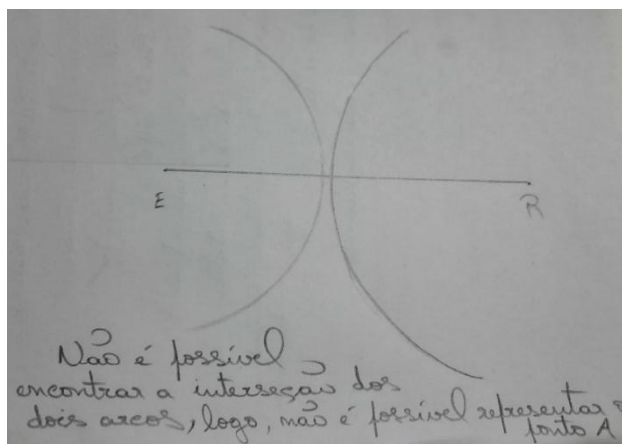


de um triângulo, atendendo aos comprimentos dos lados. Esta propriedade afirma que em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é menor que a soma dos comprimentos dos outros dois lados. Para que três segmentos de reta possam definir um triângulo, o comprimento de qualquer um dos segmentos tem de ser maior do que a diferença entre os comprimentos dos outros dois. Para triângulos escalenos, basta verificar se a soma dos dois lados menores é superior ao lado maior ou se a diferença entre os dois lados maiores é inferior ao lado menor. É possível construir um triângulo quando $a < b + c$, no entanto, não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$ ou quando $a > b + c$.

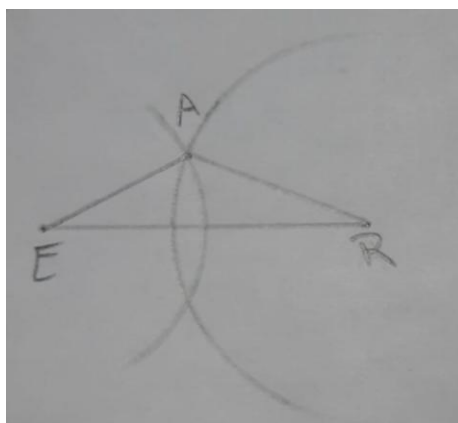
Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias. No entanto, podem recorrer não só à propriedade da desigualdade triangular bem como à construção de triângulos usando materiais didáticos físicos (não digitais).

Nos pedidos os alunos têm de verificar se é possível a construção do triângulo, tendo em conta as três medidas dadas. Os alunos devem adicionar duas das medidas dadas e perceber se essa soma é maior do que a terceira medida e, subtrair as duas das medidas dadas e perceber se essa diferença é menor que a terceira medida. Assim sendo, no primeiro pedido, por exemplo, $10,2 + 5,8 = 16$ cm, logo, aparentemente pode ser construído o triângulo, porque a medida do terceiro lado é menor do que a soma dos outros dois lados. $10,2 - 5,8 = 4,4$ cm, logo, não é possível a construção do triângulo, porque a medida do terceiro lado é igual e não maior que a diferença dos outros dois lados. Os alunos podem pensar de outra forma, ou seja, encarar a propriedade tendo em conta os lados menores e o lado maior. Assim sendo, temos que: 10,2 cm é a medida do lado maior e 5,8 cm e 4,4 cm são as medidas dos lados menores. $5,8 + 4,4 = 10,2$ cm, logo, não é possível construir o triângulo, porque não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Os alunos podem ainda recorrer ao material físico (régua e compasso) e chegam a uma

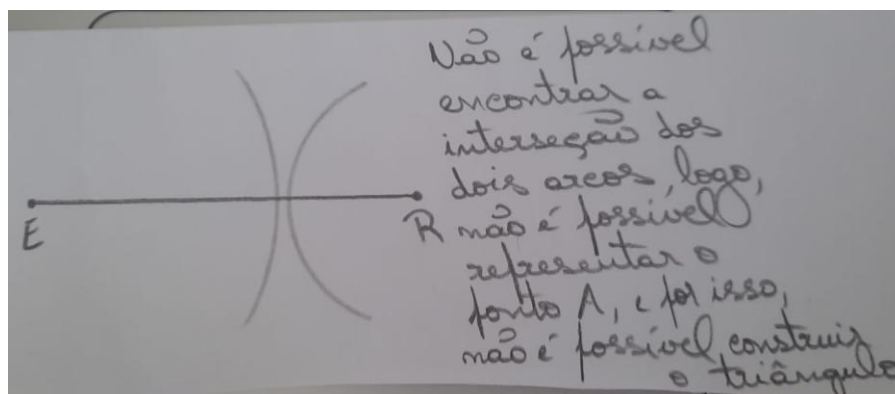
resolução do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):



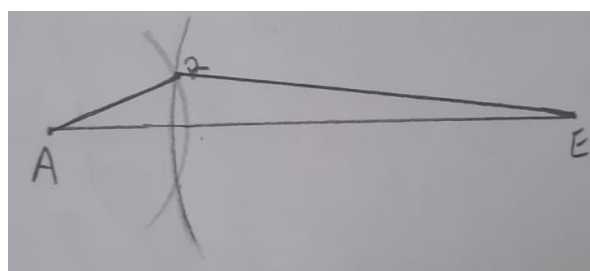
No segundo pedido, por exemplo, $5 + 3 = 8$ cm, logo, aparentemente pode ser construído o triângulo, porque a medida do terceiro lado é menor do que a soma dos outros dois lados. $5 - 3 = 2$ cm, logo, é possível a construção do triângulo, porque a medida do terceiro lado é maior que a diferença dos outros dois lados. Os alunos podem pensar de outra forma, ou seja, encarar a propriedade tendo em conta os lados menores e o lado maior. Assim sendo, temos que: 5 cm é a medida do lado maior e 3 cm e 2,5 cm são as medidas dos lados menores. $3 + 2,5 = 5,5$ cm, logo, é possível construir o triângulo isto porque é possível construir um triângulo quando $a < b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Os alunos podem ainda recorrer ao material físico (régua e compasso) e chegam a uma resolução do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):



No terceiro pedido, por exemplo, $6,4 + 2,1 = 8,5$ cm, logo, aparentemente pode ser construído o triângulo, porque a medida do terceiro lado é menor do que a soma dos outros dois lados. $6,4 - 2,1 = 4,3$ cm, logo, não é possível a construção do triângulo, porque a medida do terceiro lado é menor e não maior que a diferença dos outros dois lados. Os alunos podem pensar de outra forma, ou seja, encarar a propriedade tendo em conta os lados menores e o lado maior. Assim sendo, temos que: 6,4 cm é a medida do lado maior e 2,1 cm e 4,2 cm são as medidas dos lados menores. $2,1 + 4,2 = 6,3$ cm, logo, não é possível construir o triângulo, isto porque não é possível construir um triângulo quando $a > b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Os alunos podem ainda recorrer ao material físico (régua e compasso) e chegam a uma resolução do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):

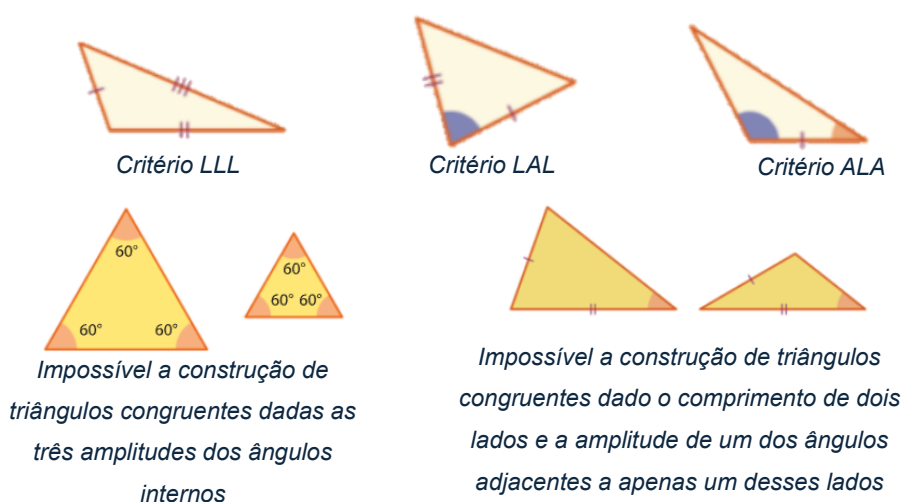


No quarto pedido, por exemplo, $7,6 + 2,5 = 10,1$ cm, logo, aparentemente pode ser construído o triângulo, porque a medida do terceiro lado é menor do que a soma dos outros dois lados. $7,6 - 2,5 = 5,1$ cm, logo, é possível a construção do triângulo, porque a medida do terceiro lado é maior que a diferença dos outros dois lados. Os alunos podem pensar de outra forma, ou seja, encarar a propriedade tendo em conta os lados menores e o lado maior. Assim sendo, temos que: 10 cm é a medida do lado maior e 2,5 cm e 7,6 cm são as medidas dos lados menores. $2,5 + 7,6 = 10,1$ cm, logo, é possível construir o triângulo, isto porque é possível construir um triângulo quando $a < b + c$, onde a é o lado maior e b e c são os lados menores. Os alunos podem ainda recorrer ao material físico (régua e compasso) e chegam a uma resolução do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):



Nestes pedidos os alunos podem sentir dificuldades caso não se recordem da propriedade da desigualdade triangular e da construção de triângulos dadas as três medidas dos lados. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar a propriedade e os passos de construção de triângulos dadas as medidas dos três lados, sugerindo que outros colegas expliquem a propriedade por palavras próprias.

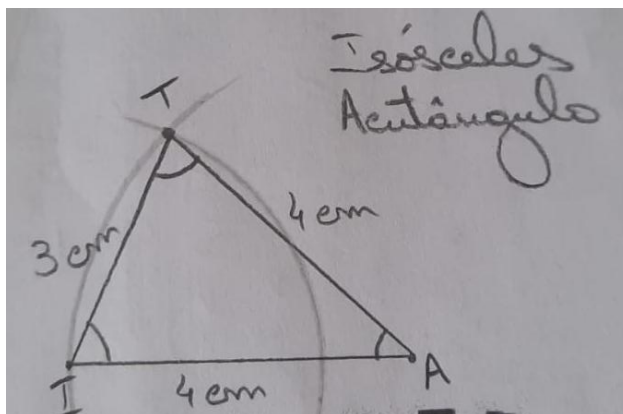
A tarefa 11 (exercício) permite aos alunos a consolidar a construção de triângulos, sabendo, neste caso, o comprimento dos três lados. Um triângulo tem seis elementos: três lados e três ângulos. No entanto, é possível construir triângulos sem conhecer todos os seus elementos. Basta conhecer três lados (LLL) ou dois lados e o ângulo por eles formado (LAL) ou um lado e os ângulos adjacentes a esse lado (ALA). Sendo assim, para construir um triângulo, apenas é necessário conhecer três dos seus elementos. Há três critérios que permitem concluir que dois triângulos são congruentes (medidas dos lados e dos ângulos iguais). Estes critérios são denominados de critérios de congruência de triângulos ou critérios de igualdade de triângulos. O critério LLL (Lado, Lado, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, os três lados congruentes. O critério LAL (Lado, Ângulo, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, dois lados congruentes e os ângulos por eles formado com a mesma amplitude. O critério ALA (Ângulo, Lado, Ângulo) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, um lado congruente e os ângulos adjacentes a esse lado com a mesma amplitude. No entanto, não é possível definir um triângulo dado o comprimento de dois lados e a amplitude de um dos ângulos adjacentes a apenas um desses lados. Também não é possível definir um triângulo dadas apenas as amplitudes dos três ângulos.



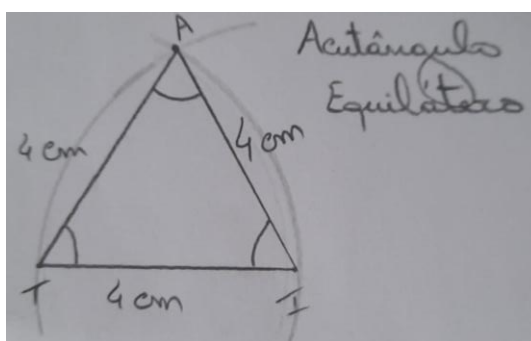
Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, uma vez que têm de construir os triângulos pedidos seguindo os passos de

construção de triângulos, sabendo as três medidas dos seus lados e, posteriormente, classificar esses triângulos quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos.

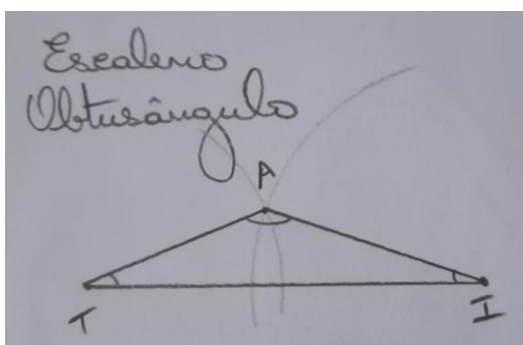
Assim sendo, no primeiro pedido, os alunos chegam a uma conclusão do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):



No segundo pedido, os alunos chegam a uma conclusão do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):



No segundo pedido, os alunos chegam a uma conclusão do género (aqui estão apenas arcos de circunferência, no entanto, pode estar a circunferência):



Nestes pedidos, os alunos podem sentir dificuldades caso não se recordem dos passos da construção de triângulos dados os comprimentos dos três lados e da classificação de triângulos: quanto ao comprimento dos lados e quanto à amplitude dos ângulos. Os alunos também podem sentir dificuldades na classificação dos triângulos quanto à

amplitude dos ângulos, uma vez que não estão indicadas as amplitudes dos ângulos internos dos vários triângulos e por isso, esta classificação tem de ser feita pela observação atenta dos triângulos (se tem um ângulo obtuso (amplitude entre 90° e 180°) é um triângulo obtusângulo; se todos os seus ângulos são agudos (amplitude entre 0° e 90°) é um triângulo acutângulo; se tem um ângulo reto (amplitude igual a 90°) é um triângulo retângulo). Para superarem estas dificuldades, a professora estagiária pode orientar para o uso do transferidor para procederem à medição da amplitude dos vários ângulos e solicitar a outros alunos que explicitem, por palavras próprias, os passos de construção de triângulos dados os três comprimentos de lados e a classificação dos triângulos tendo em conta os dois critérios: comprimento dos lados e amplitude dos ângulos.

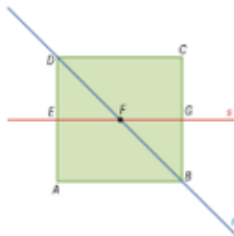
Anexo 12 Avaliação Sumativa com Fins Classificatórios de Matemática

	Avaliação Sumativa Com Fins Classificatórios	
	Ficha de avaliação 4	
	Matemática	5.º Ano
2024/2025		
Nome: _____ N.º _____ Turma _____ Data: ____/____/____		
Professora: _____ Encarregado de Educação: _____		
Domínios avaliados		Classificação (%)
X	D1 (Conhecimento dos temas matemáticos)	
X	D2 (Raciocínio, resolução de problemas e pensamento computacional)	
X	D3 (Comunicação Matemática)	

Parte I

1. Na figura está representado o quadrado $[ABCD]$ e as retas r e s .

- 1.1. Identifica o ponto de interseção das retas r e s . _____
- 1.2. Indica todos os pontos assinalados na figura que pertencem:
- a) ao segmento de reta $[BD]$; _____
- b) à semirreta FB ; _____
- c) à reta CG . _____
- 1.3. Indica a posição relativa das retas:
- a) DF e s ; _____
- b) DE e AB ; _____
- c) CG e EA . _____
- 1.4. Indica dois segmentos de reta congruentes e não paralelos. _____



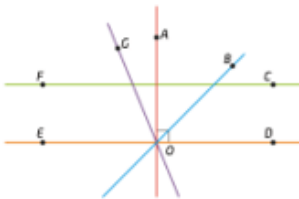
2. Observa as retas abaixo. Utilizando as letras da figura e a notação matemática adequada, escreve:

- 2.1. uma semirreta paralela à reta DE .

- 2.2. duas semirretas perpendiculares.

- 2.3. um ângulo obtuso.

- 2.4. um ângulo raso.



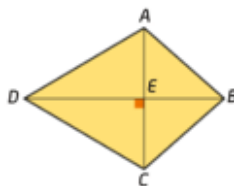
6. A Lia pediu ao Paulo e à Graça para cada um deles construir um triângulo, dando-lhe as seguintes indicações:

Graça: $\overline{RU} = 5 \text{ cm}$; $\overline{AU} = 3 \text{ cm}$; $\overline{RA} = 4 \text{ cm}$

Paulo: $\overline{RU} = 7 \text{ cm}$; $\overline{RA} = 2 \text{ cm}$; $\overline{AU} = 5 \text{ cm}$

Quem referiu que não podia construir o triângulo? Porquê?

7. Na figura está representado o papagaio de papel que a Joana está a construir.



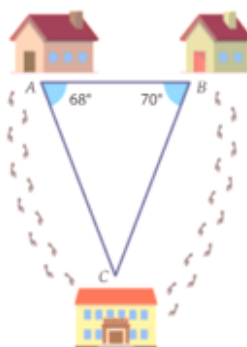
Usando, se necessário, régua e transferidor, identifica na figura:

7.1. um triângulo retângulo: _____

7.2. um triângulo acutângulo: _____

7.3. um triângulo escaleno: _____

8. O Carlos, que vive na casa A, e a Simone, que vive na casa B, são colegas da mesma turma. Hoje saíram de casa exatamente à mesma hora e fizeram, cada um, o caminho para a escola indicado na figura.

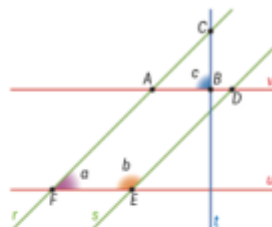


Supondo que a velocidade a que se deslocam é a mesma e tendo em conta os dados da figura, qual dos dois colegas irá chegar primeiro ao portão da escola (Ponto C)? Justifica a tua resposta.

3. Na figura estão representadas as retas r , s , t , u e v e os ângulos a , b e c . Sabe-se que:

- as retas r e s são paralelas;
- as retas u e v são paralelas;
- a reta t é perpendicular à reta v .

3.1. Qual é a posição relativa das retas r e t ?



3.2. Completa a tabela com a classificação dos ângulos.

Ângulo	Classificação
a	
b	
c	

3.3. Classifica cada uma das afirmações em verdadeiro (V) ou falsas (F).

- a) ____ As retas t e u são perpendiculares.
- b) ____ O triângulo $[ABC]$ é acutângulo.
- c) ____ Os segmentos de reta $[AB]$ e $[EF]$ são congruentes.

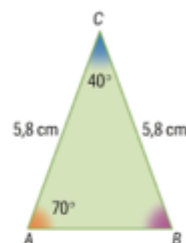
4. Considera o triângulo $[ABC]$ representado na figura.

4.1. Atendendo aos dados assinalados no triângulo, indica:

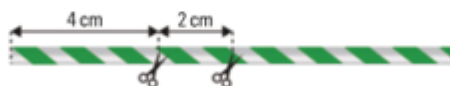
- a) a amplitude do ângulo CBA : _____
- b) o menor lado do triângulo: _____

4.2. Qual dos seguintes comprimentos pode corresponder ao do lado $[AB]$?

- (A) 4 cm (B) 11,6 cm (C) 5,8 cm



5. A Maria cortou uma palhinha de 12 cm em três pedaços com as medidas indicadas na figura.



Com os pedaços obtidos pretende construir um triângulo. É possível construir esse triângulo?

9. Considera os triângulos $[ABC]$ e $[PQR]$ representados na figura. Sabe-se que as medidas das amplitudes dos ângulos do triângulo $[ABC]$ são: 40° , 80° e 60° .

9.1. Classifica o triângulo $[ABC]$ quanto aos lados.

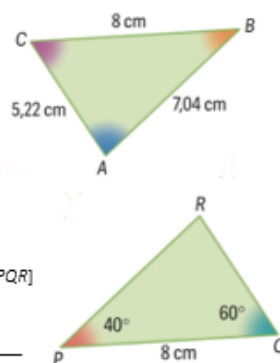
9.2. Completa os espaços, indicando a amplitude, em graus, de cada um dos ângulos.

$\widehat{BAC} =$

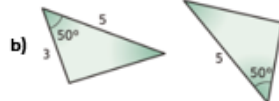
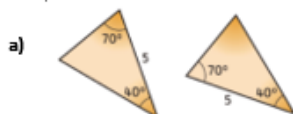
$\widehat{CBA} =$

$\widehat{ACB} =$

9.3. Atendendo ao resultado anterior, justifica que os triângulos $[ABC]$ e $[PQR]$ são congruentes.



10. Para cada um dos seguintes casos, indica o critério que permite concluir que os triângulos são congruentes. Justifica a tua resposta.



11. Num triângulo, $[MAR]$, sabe-se que $MA = \overline{AR} = 8 \text{ cm}$ e que $\overline{MR} \neq 8 \text{ cm}$.

11.1. Classifica o triângulo $[MAR]$ quanto aos lados.

11.2. Sem mais informações, pode-se classificar o triângulo $[MAR]$ quanto aos ângulos? Justifica a tua resposta.

Parte II

12. Constrói o triângulo $[DEF]$ tal que $\overline{DE} = 4 \text{ cm}$, $\overline{DF} = 3 \text{ cm}$ e $\overline{EF} = 3,5 \text{ cm}$.



13. Utiliza o material de medição e de desenho adequado, e constrói o triângulo $[ABC]$ tal que $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$, $\overline{CB} = 5,5 \text{ cm}$ e $\angle C = 60^\circ$.



Bom trabalho!

Item	1.1	1.2	1.4	2.1	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5	6	7.1	8	9.1	9.2	9.3	10a	10b	11.1	11.2	12	13	Total
	a	a	a	a								a											
	1.4	1.4	1.4	2.4								7.3											
Cotação	4	4	4	4	6	4	2	6	6	6	12	5	3	2	2	2	3	3	11	12	4	5	100
Domínio	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D2	D1	D3	D3	D3	D3	D3	D3	D2	D2	D1	D1	

Anexo 13 Avaliação Sumativa Com Fins Classificatórios de Ciências Naturais

  REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO		Avaliação Sumativa Com Fins Classificatórios Ciências Naturais 8.º Ano 2024/2025	
Nome:		N.º	Turma
Professor:		Encarregado de Educação:	

Domínios avaliados	Classificação (%)
X D1 (Conhecimento científico, técnico e tecnológico)	
X D2 (Conhecimento processual)	
X D3 (Comunicação)	

Lê com muita atenção todas as questões antes de responderes.

1. Observa a figura 1 que representa as trocas gasosas numa célula.

1.1. Identifica o processo celular que está na origem das trocas gasosas representadas.

1.2. Faz a legenda da figura.

A – _____

B – _____

C – _____

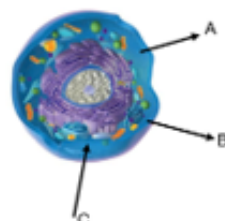


Figura 1

1.3. Distingue a hematose pulmonar da respiração celular.

1.4. A respiração celular permite...

- (A) ... produzir oxigénio.
- (B) ... consumir dióxido de carbono.
- (C) ... obter energia dos nutrientes.
- (D) ... fornecer energia aos nutrientes.

2. A composição do ar inspirado é diferente da composição do ar expirado. Observe os valores registrados no quadro.

Gases	A (em 100 ml)	B (em 100 ml)
Oxigênio	21 ml	16 ml
Dióxido de carbono	0,03 ml	4 ml
Azoto	79 ml	79 ml
Vapor de água	Variável	Saturado

2.1. Dê um nome às letras A e B.

A – _____ B – _____

2.2. Distingue ar inspirado de ar expirado, focando as suas composições.

3. A Marília e o Leonardo fizeram uma atividade experimental na aula de Ciências Naturais para estudar as diferenças entre o ar inspirado e o ar expirado. O Leonardo bafejou para um espelho e a Marília soprou por uma palhinha para um tubo de ensaio com água de cal.

3.1. Rodeia a opção correta.

3.1.1. O gás identificado na experiência do Leonardo foi o

(A) vapor de água.

(B) oxigênio.

3.1.2. O gás identificado na experiência da Marília foi o

(A) dióxido de carbono

(B) oxigênio

4. Ordena as frases seguintes de modo a descrever a hematose dos peixes.

- A. A água rica em oxigénio entra em contacto com as brânquias.
- B. O opérculo fecha.
- C. A boca abre e a água entra, estando o opérculo fechado.
- D. O oxigénio da água passa para o sangue e o dióxido de carbono para a água.
- E. A água rica em dióxido de carbono sai pela fenda opercular.

___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___

5. A figura 2 representa a cabeça de um peixe.

5.1. Faz a legenda da figura.

- A- _____
- B- _____
- C- _____
- D- _____

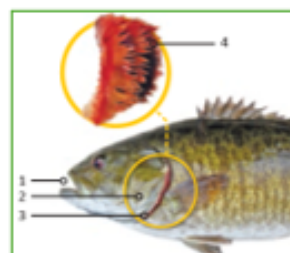


Figura 2

6. Legenda a figura 3 que representa o sistema respiratório humano.

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



Figura 3

7. Durante a atividade experimental "Como são os movimentos da ventilação pulmonar?", foram realizados os registos que se encontram na seguinte tabela.

Movimento respiratório	Movimento verificado nas costelas e nas mãos	Perímetro da cavidade torácica (cm)
A	Subiram	85
B	Desceram	80

7.1. Identifica os movimentos respiratórios A e B.

A – _____ B – _____

7.2. Justifica a tua resposta com dois dados da tabela.

8. Faz a correspondência entre os algarismos da coluna I e as letras da coluna II.

Coluna I	Coluna II
1. O oxigénio passa do ar alveolar para o sangue. 2. O dióxido de carbono passa do ar alveolar para o sangue. 3. O oxigénio passa do sangue para as células. 4. O dióxido de carbono passa do sangue para as células. 5. O oxigénio passa das células para o sangue. 6. O dióxido de carbono passa das células para o sangue. 7. O sangue fica enriquecido em oxigénio. 8. O sangue fica enriquecido em dióxido de carbono.	a. Hematose pulmonar b. Hematose celular c. Nenhuma das anteriores

1 ____; 2 ____; 3 ____; 4 ____; 5 ____; 6 ____; 7 ____; 8 ____

9. Explica de que forma as características dos alvéolos pulmonares influenciam a troca de gases com o sangue.

10. Rodeia as regras de higiene importantes para manter a saúde e o equilíbrio do sistema respiratório.

- (A) Observar, nas proximidades, um incêndio florestal.
- (B) Cobrir a boca ou o nariz sempre que espirrar.
- (C) Ignorar as humidades e bolores da habitação.
- (D) Caminhar em ruas com muito trânsito de veículos motorizados.
- (E) Abrir as janelas quando o ar atmosférico parece limpo.
- (F) Fumar um cigarro.
- (G) Beber água.

11. Rodeia as doenças associadas ao sistema respiratório.

- (A) Obesidade
- (B) Asma
- (C) Diabetes
- (D) Pneumonia

FIM!

Item	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1.1	3.1.2	4	5.1	6	7.1	7.2	8	9	10	11	Total		
Cotação																		60	20	20
Dominio	D1	D1	D3	D1	D1	D3	D2	D2	D1	D1	D1	D2	D2	D1	D3	D1	D1	D1	D2	D3

Anexo 14 Projeto “Mundo Encantado do Saber”



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE VISEU

Escola Superior de Educação de Viseu

**Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do
Ensino Básico**

2.º Ano, 1.º semestre

Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I

“Mundo Encantado do Saber”

Este trabalho destina-se a avaliação da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada em Matemática e Ciências Naturais no 2.º CEB I, do curso Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, sob a orientação das docentes, Leonor Dias e Helena Gomes.

Discentes:

Alexandra Neves N.º 21348

Catarina Leal N.º 21346

Viseu, 2024/2025

Introdução

O presente trabalho foi realizado no âmbito da Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada no 2.º CEB I, do curso Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, sob a orientação das docentes Helena Gomes e Leonor Dias. Tem como objetivo principal criar um projeto para dinamizar na Escola Básica 2,3 de Mundão, escola onde realizamos a nossa Prática de Ensino Supervisionada.

Este projeto tem dinamização marcada para o “Dia do Agrupamento”, onde todos os alunos das várias escolas pertencentes ao Agrupamento de Escolas de Mundão se deslocam à escola sede para um dia repleto de atividades diferentes das habituais. O principal objetivo do projeto é mostrar aos alunos que muitas das coisas que vivenciam têm justificação científica/matemática.

O Projeto

1.1. Descrição do projeto

O projeto intitula-se “Mundo Encantado do Saber” e tem como objetivo geral fomentar a curiosidade e o interesse nas áreas disciplinares da Matemática e das Ciências Naturais desde os mais pequenos (Pré-escolar) até aos jovens (3.º Ciclo).

Tal como o próprio nome indica, “Mundo Encantado do Saber” é um projeto que pretende levar à Escola Básica 2,3 de Mundão, um conjunto de atividades práticas que desafiam o pensamento dos alunos, levando-os a questionarem-se de como acontecem as coisas e o seu porquê. Este projeto será dinamizado no “Dia do Agrupamento”, onde todas as crianças e alunos pertencentes ao Agrupamento se juntam na Escola Básica 2,3 de Mundão e passam o dia a realizar atividades que são propostas por docentes, não docentes e pela comunidade envolvente à escola.

Desta forma, como a diferença de idades (dos 3 aos 15 anos) e consequentemente as capacidades são muito discrepantes, o projeto apresenta atividades que podem ser adaptadas a todas as crianças e alunos.

Estas atividades enquadram-se em duas grandes áreas disciplinares: a Matemática e as Ciências Naturais. No entanto, todas as atividades acabam por ter um fundo de magia, tendo em conta a faixa etária em que se poderão dinamizar. Para crianças da Educação Pré-escolar e, na maior parte dos alunos do 1.º Ciclo, a fundamentação de todas as

atividades acaba por não fazer sentido, no entanto, é despertada a curiosidade pelas Ciências Naturais e pela Matemática. É também demonstrado o uso destas duas áreas, na vida real de todos os alunos. No final das atividades, os alunos são convidados a levar um destacável informativo para casa, onde constam aspetos relacionados com a importância das Ciências Naturais e da Matemática e como estas áreas são importantes no nosso dia a dia. No destacável consta ainda um QR code, que orienta para um site onde constam todas as atividades desenvolvidas no projeto, com o objetivo de os alunos, juntamente com a família, desenvolverem estas atividades extraordinárias.

1.2. Atividades:

1.2.1. A força da estática

Material:

- Um balão
- Uma bomba de encher balões
- Uma lata de refrigerante
- Papel de cozinha
- Papel de alumínio

Procedimento:

- Partir pequenos pedaços de papel de cozinha e de papel de alumínio;
- Encher o balão e dar um nó na abertura;
- Esfregar o balão na camisola;
- Aproximar o balão dos pedaços de papel e observar o que acontece;
- Forrar a lata de refrigerante com papel de alumínio;
- Esfregar o balão na camisola;
- Aproximar o balão da lata e observar o que acontece.

Esta atividade está relacionada com a área das Ciências Naturais e pretende evidenciar a eletricidade estática. “Toda a matéria é composta por três tipos de partículas: os eletrões de carga negativa, os prótons de carga positiva e os neutrões de carga neutra” (Endesa, 2021). Os dois primeiros encontram-se em equilíbrio, mas os eletrões são pequenos e muito leves, portanto, a fricção dá aos eletrões móveis energia suficiente para abandonarem os seus átomos e agarrarem-se a outros, migrando entre as superfícies.

Quando esta situação acontece, um dos objetos apresenta mais prótons relativamente aos eletrões e por isso, apresenta uma carga positiva e, o outro objeto apresenta o contrário, ou seja, mais eletrões do que prótons e por isso, apresenta uma carga negativa. Quando um corpo entra em contacto com o outro corpo, os eletrões móveis abandonam o material com carga negativa e incorporam o material com carga positiva. (Endesa, 2021)

1.2.2. Retirar o clip da água, sem molhar as mãos

Material:

- Copo de vidro (gobelé)
- Água
- Íman
- Clips

Procedimento:

- Encher o copo de vidro com água até meio;
- Colocar um clip no copo de água;
- Colocar o íman na parede externa do copo e perceber que o íman se move;
- Mover o íman de forma a retirar o clip de dentro do copo;
- Repete o procedimento, mas desta vez com mais clips, por exemplo, 2 ou 3.

Esta atividade está relacionada com a área das Ciências Naturais e pretende dar a conhecer o magnetismo. O magnetismo é um fenómeno físico associado à interação entre materiais que possuem propriedades magnéticas, como ímanes e correntes elétricas. Este surge do movimento dos eletrões nos átomos e manifesta-se na forma de forças de atração ou repulsão entre objetos. O campo magnético, gerado por ímanes ou correntes elétricas, influencia materiais ferromagnéticos, como o ferro e o níquel, e tem diversas aplicações, desde bússolas até motores elétricos e geradores.

1.2.3. Explosão de cores

Material:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Prato fundo (ou placa de Petri) | - Gobelé |
| - Leite | - 4 corantes alimentar de cores diferentes |

- Detergente da loiça

- Palito

Procedimento:

- Medir 20 ml de leite com auxílio do gobelé;
- Colocar o leite no prato fundo;
- Colocar uma gota de cada corante em cima do leite (atenção: não sobrepor nem mexer os corantes);
- Pegar num palito e molhar a sua ponta num pouco de detergente da loiça (se ficar uma gota de detergente no palito retira o excesso);
- Colocar, rapidamente, o palito no meio de uma das manchas de corante; - Repetir o passo anterior para o resto das manchas de corante;
- Com o palito “passear” através das cores.

Esta atividade está relacionada com a área das Ciências Naturais e pretende evidenciar a tensão superficial. Quando colocamos o corante na superfície do leite, eles não se misturaram e cada corante forma uma mancha separada da outra. No momento que colocamos o palito com um pouco de detergente dentro das manchas, elas parecem explodir. É um exemplo de como a tensão superficial age sobre um líquido e como pode ser rompida por um detergente. A tensão superficial acontece porque as moléculas de leite na superfície sofrem uma grande atração entre elas. O detergente consegue romper a tensão superficial e as cores explodem!

1.2.4. Densidade louca

Material:

- Frasco transparente

- Óleo alimentar

- Gobelé

- Água

- Corante alimentar de duas cores diferentes

- Pipetas

- Colher

- Sal

Procedimento:

- Com a ajuda do gobelé medir cerca de 200 ml de água;

- Colocar uma colher bem cheia de sal no gobelé;
- Misturar muito bem, até obter uma mistura o mais homogênea possível;
- Colocar a mistura no frasco;
- Colocar novamente, no gobelé, 200 ml de água;
- Adicionar algumas gotas de corante alimentar;
- Misturar muito bem;
- Inclinar o frasco e adicionar, lentamente, a água presente no gobelé;
- Colocar, no gobelé, 200 ml de óleo;
- Inclinar o frasco e adicionar, lentamente, o óleo;
- Colocar algumas gotas de corante alimentar de cor distinta.

Esta atividade está relacionada com a área das Ciências Naturais e pretende dar a conhecer a densidade. A densidade é uma propriedade da matéria que relaciona a massa e o volume de um determinado corpo. O posicionamento dos fluidos é consequência da densidade. No caso da atividade, o líquido menos denso é o óleo e o mais denso é a água salgada. Uma vez que a água é mais densa que o óleo, as gotas de corante alimentar vão descer, no entanto, quando chegam à coluna de água, essas gotas acabam por se dissolver.

1.2.5. Ganha o rebuçado

Esta atividade, que será desenvolvida como se de um truque de magia se tratasse, está relacionada com a área da Matemática e pretende desenvolver nos participantes o raciocínio lógico. Para começar, o mágico irá chamar alguém do público e dizer que terá a oportunidade de ganhar um rebuçado. Nisto, serão penduradas 12 molas num fio esticado e o rebuçado pendurado na última mola. O objetivo é retirar a mola do rebuçado para ficar com ele. Mas existem algumas regras: a mola com o rebuçado é a última a ser retirada; cada um (o mágico e o participante) irá tirar à vez uma, duas ou três molas e o participante inicia sempre. No final o mágico irá sempre ficar com o rebuçado.

O truque é muito simples: o mágico será sempre o segundo a jogar; sempre que o adversário retirar um número de molas entre um e três, basta retirar um número de molas que complete um grupo de quatro molas (ex.: se o adversário retirar 3 molas, o mágico

terá de retirar 1 mola; se o adversário retirar 2 molas, o mágico terá de retirar 2 molas e se o adversário retirar 1 mola, o mágico terá de retirar 3 molas).

1.2.6. Os cubos mágicos

Esta atividade, que será desenvolvida como se de um truque de magia se tratasse, está relacionada com a área da Matemática e pretende desenvolver nos participantes o raciocínio lógico. Para iniciar, o mágico irá chamar o seu assistente, prende-lhe as suas mãos com umas algemas de brincar e cobre-lhe os olhos e, chama alguém do público para baralhar e empilhar três dados. De seguida dita as regras ao seu assistente: para seres solto tens de descobrir a soma das pintas das faces ocultas de três dados, após serem baralhados. A soma será sempre igual a 19. De forma a verificar, pede a ajuda do público para contar exatamente o número das pintas presentes nas faces ocultas dos dados empilhados.

O truque é simples: os dados têm uma característica, a soma das pintas de faces opostas é sempre igual a 7. Ao empilharmos três dados, sabemos que a soma das pintas de todas as faces que estão na horizontal é 21. No final, basta subtrair a 21 o número de pintas que está na face voltada para cima.

1.2.7. Desliga as cordas

Esta atividade, que será desenvolvida como se de um truque de magia se tratasse, está relacionada com a área da Matemática e pretende desenvolver nos participantes o raciocínio lógico. Para começar, o mágico irá chamar duas do público. Depois ata com um laço cada uma das pontas com um laço, a cada um dos pulsos dos participantes, sendo que a corda deverá ser cruzada entre os dois participantes. O truque termina quando os participantes de conseguirem soltar um do outro sem: passar nenhuma parte do corpo através dos laços e sem cortar as cordas.

O truque é fácil: os participantes deverão de passar a corda que passa por baixo, pelo laço do pulso esquerdo e puxar (ex.: passar a corda amarela, que passa por baixo da branca, por dentro do laço da corda branca, no pulso esquerdo e puxar).

1.2.8. Vira o colete

Esta atividade, que será desenvolvida como se de um truque de magia se tratasse, está relacionada com a área da Matemática e pretende desenvolver nos participantes o raciocínio lógico e dar a conhecer o ramo da Matemática, Topologia. A Topologia é um ramo da Matemática que estuda as propriedades dos objetos que se mantêm inalteradas sob diversas alterações contínuas, como torcimentos, mas não sob quebras. Foca-se em conceitos de continuidade, compacidade e conexão, analisando as características

intrínsecas dos objetos que permanecem constantes independentemente da forma específica que assumem (Santos, 2017).

Para iniciar, o mágico irá chamar o seu assistente, vestir-lhe um colete ao contrário e prende-lhe as mãos com umas algemas de brincar. De seguida pede para que o assistente, sem tirar o colete, o vista corretamente.

O truque é muito fácil: puxar a parte detrás do colete por cima da cabeça para a frente; com o colete nas mãos, pensar que quando se vira o colete do avesso o buraco que estava no braço direito tem de ir para o braço esquerdo e vice-versa, assim basta passar a parte direita do colete por dentro do buraco que estava no braço esquerdo, sempre com os braços dentro do colete; por fim, basta passar o colete para trás das costas, por cima da cabeça.

1.3. Justificação da escolha

A escola desempenha um papel fundamental na formação dos alunos, quer a nível escolar quer a nível social. Para que a aprendizagem seja significativa, é essencial promover atividades dentro da comunidade educativa, que envolvem alunos, professores, pais e os demais membros da sociedade. Essas atividades fortalecem o vínculo entre os participantes, incentivam a cooperação e possibilitam uma educação mais completa e integral.

Uma das estratégias mais eficazes para despertar o interesse dos alunos, no caso, desde o Pré-escolar até ao 3.º Ciclo do Ensino Básico, nas áreas das Ciências Naturais e da Matemática é a utilização de atividades lúdicas. Jogos, experiências práticas, desafios interativos e explorações ao ar livre tornam a aprendizagem mais dinâmica e apelativa.

Sempre que a criança brinca, aprende de forma indireta pois, quando a criança começa a brincar apenas pensa nisso mesmo, em brincar. No entanto, enquanto brinca e se concentra apenas nisso, está a aprender, a descobrir e explorar novos materiais/aspetos, nem estar a dar por isso. Ou seja, está a aprender de forma indireta. (Fialho, 2020, p. 37)

A curiosidade natural das crianças pode ser canalizada para o pensamento crítico e científico através de estratégias pedagógicas inovadoras, estimulando a sua criatividade e a resolução de problemas.

Além disso, a interação entre a comunidade e a escola é essencial para criar um ambiente de aprendizagem enriquecedor. Quando a comunidade se envolve nas atividades escolares, os alunos percebem a relevância do conhecimento adquirido em sala de aula para a vida cotidiana. Projetos que envolvem instituições locais, empresas, universidades e centros de pesquisa podem proporcionar experiências mais práticas e motivadoras para os alunos. Como referem Gouveia e Pereira (2023), a escola não pode estar isolada da comunidade onde se insere, pelo contrário, deve estabelecer uma relação de proximidade e cooperação, confirmando a importância dos diversos atores sociais na construção de uma educação de qualidade.

Dessa forma, a criação de atividades dentro da comunidade educativa, aliada à utilização de metodologias lúdicas para o ensino das Ciências Naturais e da Matemática, contribui significativamente para o desenvolvimento integral dos alunos. A integração entre escola e comunidade reforça o papel social da educação e promove uma aprendizagem mais significativa, preparando os alunos para desafios futuros e para uma participação ativa na sociedade.

Conclusão

O projeto "Mundo Encantado do Saber" é uma estratégia eficaz para despertar o interesse dos alunos pelas Ciências Naturais e pela Matemática de forma lúdica e divertida. Através das diversas atividades propostas, conseguimos não apenas promover a aprendizagem experimental, mas também incentivar a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas.

A realização do projeto no Dia do Agrupamento proporciona um ambiente dinâmico, onde os alunos de diferentes faixas etárias podem explorar conceitos científicos e matemáticos de forma acessível e divertida. Além disso, a inclusão do destacável informativo (anexo 1) e do QRCode (anexo 2) amplia o impacto da iniciativa, permitindo que as descobertas realizadas na escola sejam partilhadas e aprofundadas em casa, envolvendo também as famílias no processo de aprendizagem.

Por fim, este projeto reforça a importância de metodologias ativas no ensino, aliando o lúdico ao conhecimento teórico. A escola, ao integrar atividades práticas e colaborativas, fortalece o vínculo entre a teoria e a realidade dos alunos, tornando o ensino mais significativo e enriquecedor. Assim, acreditamos que projetos como este contribuem

para a construção de uma educação mais envolvente, despertando nos alunos o prazer pelo saber e pelo questionamento do mundo ao seu redor.

Referências bibliográficas

- Endesa. (2021, junho 02). *Eletricidade estática: 4 brincadeiras para miúdos e graúdos*. <https://www.endesa.pt/particulares/news-endesa/eficiencia-energetica/eletricidade-estatica-brincadeiras-criancas>
- Fialho, I. I. (2020). *A importância das atividades lúdicas no processo de aprendizagem em contexto pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico* [Master's thesis, Instituto Politécnico de Santarém]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Santarém. <http://hdl.handle.net/10400.15/3017>
- Santos, J. C. (2017). *Introdução à TOPOLOGIA*. Departamento de Matemática Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. <https://www.fc.up.pt/mp/jcsantos/PDF/Topologia.pdf>
- Gouveia, F. Pereira, G. (2023). ESCOLA E COMUNIDADE: uma parceria essencial a uma educação de qualidade. In Rodrigues, L. & Sousa, J. M. (Eds.), *Educação e Desenvolvimento Comunitário* (pp.255-270). Centro de Investigação em Educação da Universidade da Madeira (CIE-UMa). <https://doi.org/10.34640/universidademadeira2023gouveiapereira>

Anexos

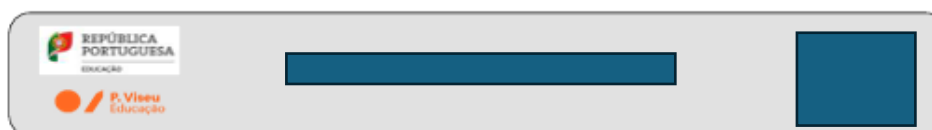
Anexo 1



Anexo 2

<https://alexandraferreyran.wixsite.com/mundo-encantado-do-s>

Anexo 15 Os triângulos no Geogebra



Os triângulos no Geogebra

1. Considera o triângulo $[MAR]$, que obedece às condições seguintes:

$$\overline{MA} = 6 \text{ cm} \quad \overline{AR} = 5 \text{ cm} \quad \overline{MR} = 4 \text{ cm}$$

Constrói o triângulo $[MAR]$, seguindo os seguintes passos:

a) Seleciona a ferramenta **“Segmento de Reta (Ponto, Comprimento)”** e constrói o lado $[MA]$, clicando num ponto da área de construção e indicando o comprimento do segmento (6);

b) Seleciona a ferramenta **“Circunferência (Centro, Raio)”**, clica no ponto M, e escreve 4 na caixa para definir o raio da circunferência;

c) Com a ferramenta **“Circunferência (Centro, Raio)”**, clica no ponto A, e escreve 5 na caixa para definir o raio da circunferência;

d) Seleciona a ferramenta **“Interseção de dois objetos”** e, clicando nas duas circunferências, obtém os pontos de interseção de ambas. Ficam assim definidos os dois possíveis pontos para serem o vértice R do triângulo. Escolhe um desses pontos para ser o vértice R;

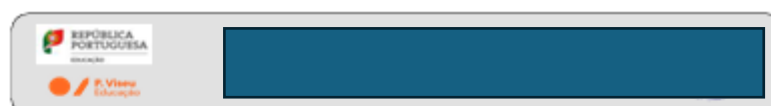
e) Seleciona a ferramenta **“Polígono”** e constrói o triângulo $[MAR]$, clicando sucessivamente nos três vértices.

2. Investiga, agora, se é possível construir um triângulo cujos lados medem:

a) 6 cm, 4 cm e 3 cm b) 6 cm, 3 cm e 3 cm c) 6 cm, 3 cm e 2 cm

O que podes concluir quanto à relação existente entre as medidas dos três lados de um triângulo?

Anexo 16 Os triângulos no Geogebra 2



Os triângulos no Geogebra 2

1. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[RUA]$ em que:

$$\overline{RU} = 3 \text{ cm} \quad \overline{RA} = 2,5 \text{ cm} \quad \overline{UA} = 2 \text{ cm}$$

- Constrói o segmento de reta $[RU]$;
- Constrói a circunferência de centro em R e raio 2,5 cm;
- Constrói a circunferência de centro em U e raio 2 cm;
- Determina uma interseção das duas circunferências construídas em b) e c);
- Constrói o polígono $[RUA]$, sendo C uma das interseções encontradas em d).

1.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

2. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[ERA]$ em que:

$$\overline{ER} = 3 \text{ cm} \quad \overline{EA} = 2 \text{ cm} \quad \widehat{REA} = 60^\circ$$

- Constrói o segmento de reta $[ER]$;
- Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{ER}$, vértice em E e amplitude 60° ;
- Constrói uma semirreta com origem no ponto E e que passe no ponto R' ;
- Constrói a circunferência de centro em E e raio 2 cm;
- Determina uma interseção da semirreta com a circunferência construídas em d);
- Constrói o polígono $[ERA]$, sendo C a interseção encontrada em d).

2.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

3. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[LUZ]$ em que:

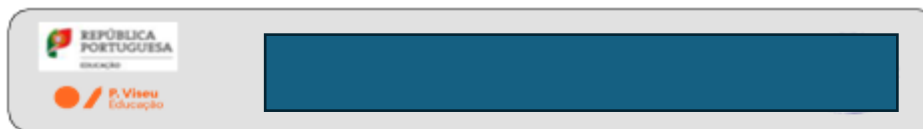
$$\overline{LU} = 3 \text{ cm} \quad \widehat{ULZ} = 50^\circ \quad \widehat{LUZ} = 40^\circ$$

- a) Constrói o segmento de reta $[LU]$;
- b) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{LU}$, vértice em L e amplitude 50° ;
- c) Constrói uma semirreta com origem no ponto L e que passe no ponto U' ;
- d) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{UL}$, vértice em U e amplitude 40° no sentido horário;
- e) Constrói uma semirreta com origem no ponto U e que passe no ponto L' ;
- f) Determina a interseção das duas semirretas construídas em c) e e);
- g) Constrói o polígono $[LUZ]$, sendo Z a interseção encontrada em d).

3.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

4. Considera as seguintes informações sobre os comprimentos dos lados e as amplitudes dos ângulos de um triângulo: 11 cm; 12 cm; 8 cm; 40° ; 75° ; 65° . Qual é o número mínimo de dados que será necessário fornecer a um dos teus colegas para ele conseguir construir este triângulo? Que dados são precisos fornecer, para que seja possível a construção do triângulo?

Anexo 17 Tarefa inicial



Descobrimos relações entre lados e ângulos de triângulos, com o auxílio do Geogebra

1. Desenha um triângulo isósceles, não equilátero, $[ABC]$. Mede as amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento. O que verificaste?

2. Desenha um triângulo equilátero $[TIA]$. Mede a amplitude de cada um dos ângulos internos. O que verificaste?

3. Desenha um triângulo obtusângulo e escaleno $[PAI]$. Mede os ângulos do triângulo. O que verificaste?

Anexo 18 Roteiro da tarefa inicial

Descobrimos relações entre lados e ângulos de triângulos, com o auxílio do Geogebra

1. Desenha um triângulo isósceles, não equilátero, $[ABC]$. Mede as amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento. O que verificaste?

2. Desenha um triângulo equilátero $[TIA]$. Mede a amplitude de cada um dos ângulos internos. O que verificaste?

3. Desenha um triângulo obtusângulo e escaleno $[PAI]$. Mede os ângulos do triângulo. O que verificaste?

Ano de escolaridade: 5.º ano

Turma: C

Dia: 12 de fevereiro de 2025

Conhecimentos prévios dos alunos

Com o trabalho anteriormente desenvolvido no 5.º ano do 2.º CEB, os alunos devem:

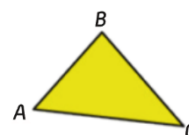
- Compreender que a amplitude de um ângulo pode ser medida e conhecer a unidade de medida grau;
- Classificar triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos.

Aprendizagens visadas

Com o seu trabalho nesta tarefa, os alunos devem:

- Descrever relações entre os lados e os ângulos de um triângulo e usá-las na resolução de problemas;
- Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.

Esta tarefa (exploração) permite aos alunos o reconhecimento de relações entre os lados e os ângulos de triângulos. Num triângulo $[ABC]$, podemos constatar que o ângulo de vértice C é o ângulo oposto ao lado $[AB]$, isto porque é o lado contrário ao ângulo em causa e, os ângulos de vértices A e B são os ângulos adjacentes ao lado $[AB]$, porque estão contidos no lado em causa. Num triângulo isósceles, a lados com o mesmo comprimento opõem-se ângulos de igual amplitude. Em particular, num triângulo equilátero, cujos lados têm o mesmo comprimento, os três ângulos têm a mesma amplitude. Em triângulos congruentes, a lados iguais opõem-se ângulos iguais e a ângulos iguais opõem-se lados iguais. Num triângulo, a ângulos com a mesma amplitude opõem-se lados com o mesmo comprimento. Num triângulo qualquer, ao maior lado opõe-se o maior ângulo; ao maior ângulo opõe-se o maior lado; ao menor lado opõe-se o menor ângulo; ao menor ângulo opõe-se o menor lado.

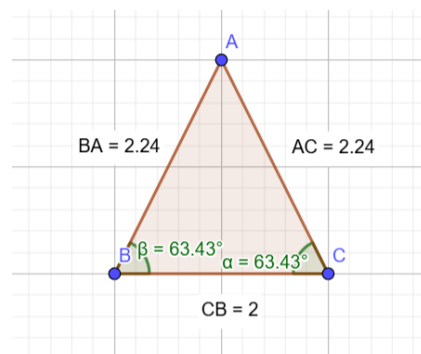


Esta tarefa é realizada numa aula de 50 minutos, sendo os primeiros 30 minutos para a resolução, em grupo (pares/trios), e os restantes para a apresentação e discussão de resultados e sistematização de ideias.

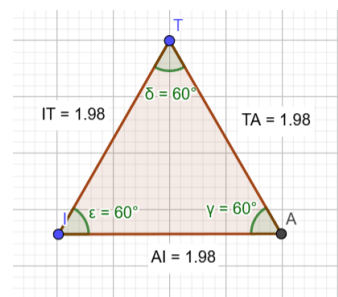
A professora estagiária inicia a aula, na sala dos computadores, procedendo a uma contextualização breve da tarefa e do material necessário para a resolução da mesma (Geogebra). Ao mesmo tempo, distribui o enunciado aos alunos, para que todos acompanhem. Durante a apresentação da exploração, a professora estagiária deve levantar questões como: “Alguma vez utilizaram o Geogebra?” e “Que relações podem existir entre os lados e os ângulos de um triângulo?”. Caso os alunos ainda não tenham trabalhado com esta ferramenta digital, a professora estagiária deve explorar, conjuntamente com os alunos, de forma a atingir as ferramentas importantes para esta tarefa. Assim sendo, a professora estagiária deve explorar, nomeadamente, as ferramentas de “Polígono” (“Polígono Regular”), de “Novo Ponto”, “Segmento de Reta (Dois Pontos)”, “Distância ou comprimento” e “Ângulo”.

Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de utilizar o Geogebra para a resolverem. No caso de os alunos já apresentarem um domínio significativo da ferramenta digital, podem surgir várias opções de construção dos triângulos. Nomeadamente, construir triângulos através da marcação de três pontos e da união destes através de segmentos de retas (no caso de pretenderem triângulos isósceles, os alunos podem medir os comprimentos dos lados e depois, mover um dos pontos (vértices do triângulo) de modo a obter dois lados de igual comprimento, o mesmo processo aplica-se aos triângulos equiláteros); outra forma de construir os triângulos é através da ferramenta “Polígono”, e depois, para os triângulos isósceles e equiláteros, o processo é o mesmo que na estratégia anterior. Se isto acontecer, no momento de apresentação e discussão das ideias, a professora estagiária deve proporcionar a apresentação das várias formas de construção de triângulos. Estas várias formas de construção são permitidas, uma vez que o foco da tarefa é a descoberta das relações que existem entre os lados e os ângulos de triângulos, e não a sua construção.

No ponto 1, os alunos devem registrar no enunciado, as conclusões obtidas através da representação gerada no Geogebra. As amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento são iguais. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades no manuseio da ferramenta digital, bem como, na identificação dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento e, de um triângulo isósceles. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve explorar mais pormenorizadamente a ferramenta digital e tentar negociar com os alunos a definição de ângulos opostos, procurando, com os alunos, sinónimos de oposto. Isto porque a definição de ângulos opostos está a ser trabalhada, também com esta tarefa. Relativamente, à classificação do triângulo, quanto aos lados, a professora deve rever as várias classificações dos triângulos, tendo em conta os dois critérios: amplitude dos ângulos e comprimento dos lados.

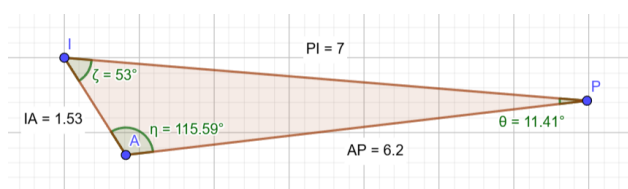


No ponto 2, os alunos devem registrar no enunciado, as conclusões obtidas através da representação gerada no Geogebra. Todos os ângulos internos do triângulo têm a mesma amplitude. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades na identificação dos ângulos internos. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve relembrar a definição de ângulos internos, procurando, com os alunos, sinónimos de interno. É expectável que os alunos já não sintam dificuldades na classificação dos triângulos e no manuseio da ferramenta digital, uma vez que é o segundo pedido da tarefa.



No ponto 3, os alunos devem registrar no enunciado, as conclusões obtidas através da representação gerada no Geogebra.

Todos os ângulos internos do triângulo têm diferentes amplitudes, tal como, a medida dos lados. Ao



maior lado, opõe-se o maior ângulo e ao lado menor, opõe-se o menor ângulo. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades na identificação das relações entre os lados e os ângulos. É expectável que os alunos, consigam facilmente, identificar que quando os lados têm diferentes medidas, as amplitudes dos ângulos internos desse triângulo, também

serão diferentes. Se se verificar que os alunos têm dificuldades, a professora estagiária deve procurar que os alunos identifiquem as relações através de intervenções do género: vamos observar o comprimento do lado menor e do lado maior, relativamente à amplitude dos ângulos.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos, na seguinte forma: a professora estagiária escolhe criteriosamente os grupos para apresentarem as suas resoluções, de modo, a completar ao máximo a mancha de estratégias que facilitam o raciocínio dos alunos, nomeadamente, em cada pedido, vários triângulos com várias medidas de lados, para que os alunos compreendam que o que verificaram, acontece em todos os triângulos que atendem às características propostas em cada pedido. Esta discussão leva à sistematização das várias relações entre lados e ângulos de triângulos, extraídas da tarefa: um triângulo equilátero tem os três ângulos iguais; num triângulo isósceles as amplitudes dos ângulos opostos aos lados de igual comprimento são iguais; num triângulo escaleno todos os ângulos internos do triângulo têm diferentes amplitudes, tal como a medida dos lados e, ao maior lado, opõe-se o maior ângulo e ao lado menor, opõe-se o menor ângulo. Para finalizar é importante sistematizar os conteúdos e, por isso, os alunos devem registar as relações acima indicadas, no caderno diário. Este registo é feito através da colagem de um destacável no caderno.

Anexo 19 Roteiro da tarefa “Os triângulos no Geogebra”

Os triângulos no Geogebra

1. Considera o triângulo $[MAR]$, que obedece às condições seguintes:

$$\overline{MA} = 6 \text{ cm} \qquad \overline{AR} = 5 \text{ cm} \qquad \overline{MR} = 4 \text{ cm}$$

Constrói o triângulo $[MAR]$, seguindo os seguintes passos:

a) Seleciona a ferramenta “**Segmento de Reta (Ponto, Comprimento)**” e constrói o lado $[MA]$, clicando num ponto da área de construção e indicando o comprimento do segmento (6);

b) Seleciona a ferramenta “**Circunferência (Centro, Raio)**”, clica no ponto M, e escreve 4 na caixa para definir o raio da circunferência;

c) Com a ferramenta “**Circunferência (Centro, Raio)**”, clica no ponto A, e escreve 5 na caixa para definir o raio da circunferência;

d) Seleciona a ferramenta “**Interseção de dois objetos**” e, clicando nas duas circunferências, obtém os pontos de interseção de ambas. Ficam assim definidos os dois possíveis pontos para serem o vértice R do triângulo. Escolhe um desses pontos para ser o vértice R;

e) Seleciona a ferramenta “**Polígono**” e constrói o triângulo $[MAR]$, clicando sucessivamente nos três vértices.

2. Investiga, agora, se é possível construir um triângulo cujos lados medem:

a) 6 cm, 4 cm e 3 cm b) 6 cm, 3 cm e 3 cm c) 6 cm, 3 cm e 2 cm

O que podes concluir quanto à relação existente entre as medidas dos três lados de um triângulo?

Ano de escolaridade: 5.º ano

Turma: C

Dia: x de fevereiro de 2025

Conhecimentos prévios dos alunos

Com o trabalho desenvolvido no 2.º ano do 1.º CEB, os alunos devem:

- Reconhecer polígonos e relacionar a sua designação (triângulos) com o respetivo número de lados.

Com o trabalho desenvolvido no 4.º ano do 1.º CEB, os alunos devem:

- Compreender que os pontos de uma circunferência estão à mesma distância do seu centro e identificar esta distância com a medida do raio;

- Distinguir círculo de circunferência.

Com o trabalho anteriormente desenvolvido no 5.º ano do 2.º CEB, os alunos devem:

- Distinguir reta de semirreta e de segmento de reta;

- Compreender que a amplitude de um ângulo pode ser medida e conhecer a unidade de medida grau.

Aprendizagens visadas

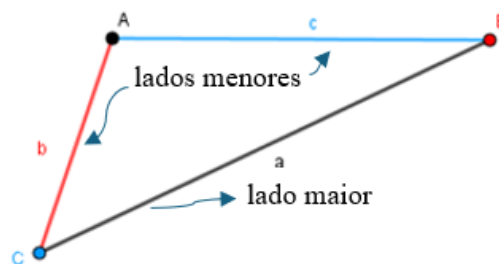
Com o seu trabalho nesta tarefa, os alunos devem:

- Construir triângulos e compreender os casos em que é possível a sua construção, apresentando e explicando ideias e raciocínios;

- Desenvolver um procedimento (algoritmo) passo a passo para solucionar o problema nomeadamente recorrendo à tecnologia;

- Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.

Esta tarefa (investigação) permite aos alunos o reconhecimento das condições necessárias à construção de triângulos (noção de desigualdade triangular). Nem sempre as medidas de três segmentos de reta podem ser as medidas dos lados de um triângulo. A propriedade “desigualdade triangular” indica as condições em que é possível a construção de um triângulo, atendendo aos comprimentos dos lados. Esta propriedade afirma que em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é menor que a soma dos comprimentos dos outros dois lados. De forma equivalente, para que três segmentos de reta possam definir um triângulo, o comprimento de qualquer um dos segmentos tem de ser maior do que a diferença entre os comprimentos dos outros dois. Para triângulos escalenos, basta verificar se a soma dos dois lados menores é superior ao lado maior ou se a diferença entre os dois lados maiores é inferior ao lado menor. É possível construir um triângulo quando $a < b + c$, no entanto, não é possível construir um triângulo quando $a = b + c$ ou quando $a > b + c$.

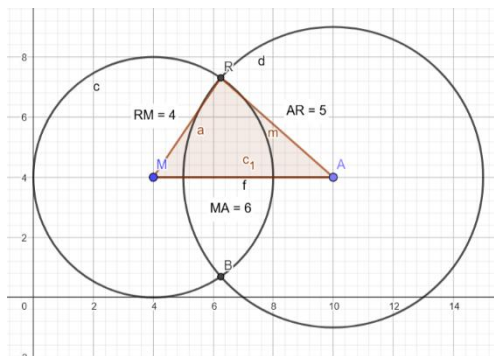


Esta tarefa é realizada numa aula de 50 minutos, sendo os primeiros 30 minutos para a resolução, em grupo (pares ou trios), e os restantes para a apresentação e discussão de resultados e sistematização de ideias.

A professora estagiária inicia a aula, na sala dos computadores, procedendo a uma contextualização breve da tarefa e do material necessário para a resolução da mesma (Geogebra). Ao mesmo tempo, distribui o enunciado aos alunos, para que todos acompanhem. Durante a apresentação da tarefa, a professora estagiária deve levantar questões como: “Ainda se lembram de usar esta ferramenta?” e “Como construímos os triângulos na última tarefa?”.

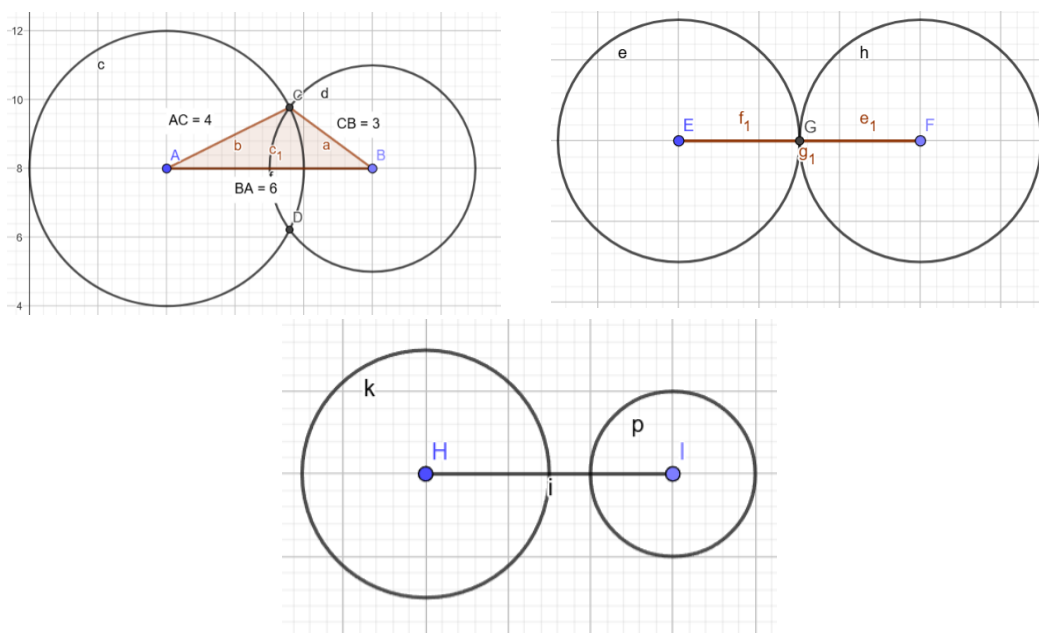
Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de utilizar o Geogebra para a resolverem.

No ponto 1, os alunos devem seguir todas as indicações e construir o triângulo [MAR], no ambiente de geometria dinâmica indicado. Desta forma, os alunos devem chegar a uma resolução deste tipo:



Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades no manuseio da ferramenta digital, bem como, na identificação da ferramenta em causa, porque, dependendo das versões do software, os termos das ferramentas variam. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve explorar mais pormenorizadamente a ferramenta digital e auxiliar os alunos na identificação da ferramenta, procurando um sinónimo do termo indicado relacionado com as várias possibilidades de ferramentas do Geogebra.

No ponto 2, os alunos, através dos passos indicados no pedido 1 devem construir os triângulos propostos. Desta forma podem surgir as seguintes resoluções:



Na alínea a) os alunos conseguem construir um triângulo dados os três comprimentos, no entanto, nas alíneas b) e c) essa construção não é possível. Após a atenta análise das três resoluções, os alunos devem concluir que para construírem um triângulo, tem de existir um ponto de interseção entre as duas circunferências. Cada uma destas circunferências, tem de raio, um dos comprimentos dados, sendo que estes comprimentos são os menores. Na construção b) existe um ponto de interseção entre as circunferências, no entanto, esse

ponto está contido no lado maior do triângulo, logo, não é possível a construção do triângulo. Na construção c) não existe um ponto de interseção, deste modo, é impossível a construção do triângulo. No entanto, com estas conclusões, os alunos não conseguem elaborar uma regra para a construção de triângulos, atendendo ao comprimento dos seus lados. Por isso, devem analisar as medidas desses comprimentos, tendo como auxílio, as várias construções realizadas no Geogebra. Assim sendo, os alunos verificam que existe um ponto de interseção entre as circunferências, no entanto, não é possível construir o triângulo, quando a soma dos lados menores é igual à medida do lado maior. Quando a soma dos lados menores é inferior à medida do lado maior, não irá existir um ponto de interseção, logo, não é possível construir o triângulo. Quando a soma dos lados menores é superior à medida do lado maior, existe um ponto de interseção que não está contido no lado maior, logo, é possível a construção do triângulo. Neste pedido os alunos podem sentir dificuldades na identificação da relação existente entre os lados de um triângulo. Se isto se verificar, a professora estagiária deve procurar que os alunos identifiquem a relação, através de comentários do género: vamos observar as construções e digam-me porque é que na alínea b) não conseguimos obter um triângulo se temos um ponto de interseção das duas circunferências. A professora estagiária deve começar por esta alínea, por ser mais fácil a identificação da soma dos lados menores, comparativamente ao lado maior, uma vez que o segmento de reta representante do lado maior pode funcionar como uma reta onde os alunos conseguem adicionar números.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos. Esta discussão leva ao reconhecimento desta propriedade fundamental dos triângulos (desigualdade triangular). Desta forma, em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma dos comprimentos dos outros dois lados, ou dito de outra forma, em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença dos comprimentos dos outros dois. A sistematização dos conteúdos é feita através do registo da propriedade no caderno diário.

Anexo 20 Roteiro da tarefa “Os triângulos no Geogebra 2”

Os triângulos no Geogebra 2

1. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[RUA]$ em que:

$$\overline{RU} = 3 \text{ cm} \quad \overline{RA} = 2,5 \text{ cm} \quad \overline{UA} = 2 \text{ cm}$$

- Constrói o segmento de reta $[RU]$;
- Constrói a circunferência de centro em R e raio 2,5 cm;
- Constrói a circunferência de centro em U e raio 2 cm;
- Determina uma interseção das duas circunferências construídas em b) e c);
- Constrói o polígono $[RUA]$, sendo C uma das interseções encontradas em d).

1.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

2. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[ERA]$ em que:

$$\overline{ER} = 3 \text{ cm} \quad \overline{EA} = 2 \text{ cm} \quad \widehat{REA} = 60^\circ$$

- Constrói o segmento de reta $[ER]$;
- Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{ER}$, vértice em E e amplitude 60° ;
- Constrói uma semirreta com origem no ponto E e que passe no ponto R' ;
- Constrói a circunferência de centro em E e raio 2 cm;
- Determina uma interseção da semirreta com a circunferência construídas em d);
- Constrói o polígono $[ERA]$, sendo C a interseção encontrada em d).

2.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

3. Segue o seguinte passo-a-passo e constrói um triângulo $[LUZ]$ em que:

$$\overline{LU} = 3 \text{ cm} \quad \widehat{ULZ} = 50^\circ \quad \widehat{L\hat{U}Z} = 40^\circ$$

- a) Constrói o segmento de reta $[LU]$;
- b) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{LU}$, vértice em L e amplitude 50° ;
- c) Constrói uma semirreta com origem no ponto L e que passe no ponto U' ;
- d) Constrói um ângulo com lado origem $\overrightarrow{UL}$, vértice em U e amplitude 40° no sentido horário;
- e) Constrói uma semirreta com origem no ponto U e que passe no ponto L' ;
- f) Determina a interseção das duas semirretas construídas em c) e e);
- g) Constrói o polígono $[LUZ]$, sendo Z a interseção encontrada em d).

3.1. Compara com os triângulos que os teus colegas construíram. Os triângulos são todos congruentes? Justifica a tua resposta.

4. Considera as seguintes informações sobre os comprimentos dos lados e as amplitudes dos ângulos de um triângulo: 11 cm; 12 cm; 8 cm; 40° ; 75° ; 65° . Qual é o número mínimo de dados que será necessário fornecer a um dos teus colegas para ele conseguir construir este triângulo? Que dados são precisos fornecer, para que seja possível a construção do triângulo?

Ano de escolaridade: 5.º ano

Turma: C

Dia: x de fevereiro de 2025

Conhecimentos prévios dos alunos

Com o trabalho desenvolvido no 2.º ano do 1.º CEB, os alunos devem:

- Reconhecer polígonos e relacionar a sua designação (triângulos) com o respetivo número de lados.

Com o trabalho desenvolvido no 4.º ano do 1.º CEB, os alunos devem:

- Compreender que os pontos de uma circunferência estão à mesma distância do seu centro e identificar esta distância com a medida do raio;
- Distinguir círculo de circunferência.

Com o trabalho anteriormente desenvolvido no 5.º ano do 2.º CEB, os alunos devem:

- Distinguir reta de semirreta e de segmento de reta;
- Construir triângulos e compreender os casos em que é possível a sua construção, apresentando e explicando ideias e raciocínios;
- Construir ângulos com uma dada medida de amplitude;
- Compreender que a amplitude de um ângulo pode ser medida e conhecer a unidade de medida grau.

Aprendizagens visadas

Com o seu trabalho nesta tarefa, os alunos devem:

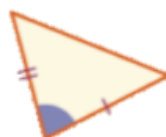
- Reconhecer os critérios de congruência de triângulos e usá-los na construção de triângulos e resolução de problemas;
- Descrever a sua forma de pensar acerca de ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito.

Esta tarefa (investigação) permite aos alunos o reconhecimento dos critérios de congruência de triângulos, importantes para a construção destes polígonos. Os triângulos são polígonos especiais e possuem propriedades que se designam por critérios de congruência de triângulos. Um triângulo tem seis elementos: três lados e três ângulos. No

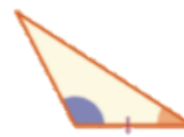
entanto, é possível construir triângulos sem conhecer todos os seus elementos. Basta conhecer três lados (LLL) ou dois lados e o ângulo por eles formado (LAL) ou um lado e os ângulos adjacentes a esse lado (ALA). Sendo assim, para construir um triângulo, apenas é necessário conhecer três dos seus elementos. Há três critérios que permitem concluir que dois triângulos são congruentes (medidas dos lados e dos ângulos iguais). Estes critérios são denominados de critérios de congruência de triângulos ou critérios de igualdade de triângulos. O critério LLL (Lado, Lado, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, os três lados congruentes. O critério LAL (Lado, Ângulo, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, dois lados congruentes e os ângulos por eles formado com a mesma amplitude. O critério ALA (Ângulo, Lado, Ângulo) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, um lado congruente e os ângulos adjacentes a esse lado com a mesma amplitude. No entanto, não é possível definir um triângulo dado o comprimento de dois lados e a amplitude de um dos ângulos adjacentes a apenas um desses lados. Também não é possível definir um triângulo dadas apenas as amplitudes dos três ângulos.



Critério LLL



Critério LAL



Critério ALA



Impossível a construção de triângulos congruentes dadas as três amplitudes dos ângulos internos



Impossível a construção de triângulos congruentes dado o comprimento de dois lados e a amplitude de um dos ângulos adjacentes a apenas um desses lados

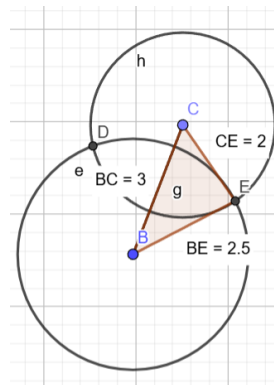
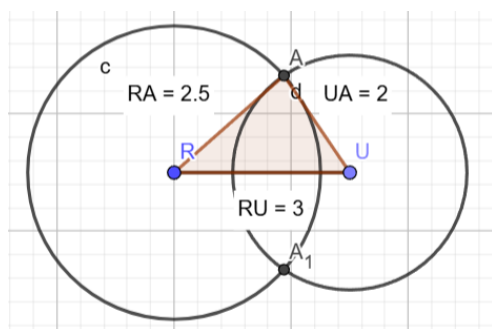
Esta tarefa é realizada numa aula de 50 minutos, sendo os primeiros 30 minutos para a resolução, em grupo (pares/trios), e os restantes para a apresentação e discussão de resultados e sistematização de ideias. Uma vez que esta tarefa, nos vários pedidos, solicita a comparação das construções dos vários alunos, os vários grupos vão resolver a tarefa a

pares, ou seja, imaginando que a turma se divide em 4 grupos, cada grupo constrói o seu triângulo e depois, vão comparar com a construção do grupo que fica à sua direita.

A professora estagiária inicia a aula, na sala dos computadores, procedendo a uma contextualização breve da tarefa e do material necessário para a resolução da mesma (Geogebra). Ao mesmo tempo, distribui o enunciado aos alunos, para que todos acompanhem. Durante a apresentação da investigação, a professora estagiária deve levantar questões como: “A última vez que estivemos nesta sala estivemos a fazer o quê?”, “Que propriedade dos triângulos foi descoberta?” e “O que diz essa propriedade?”.

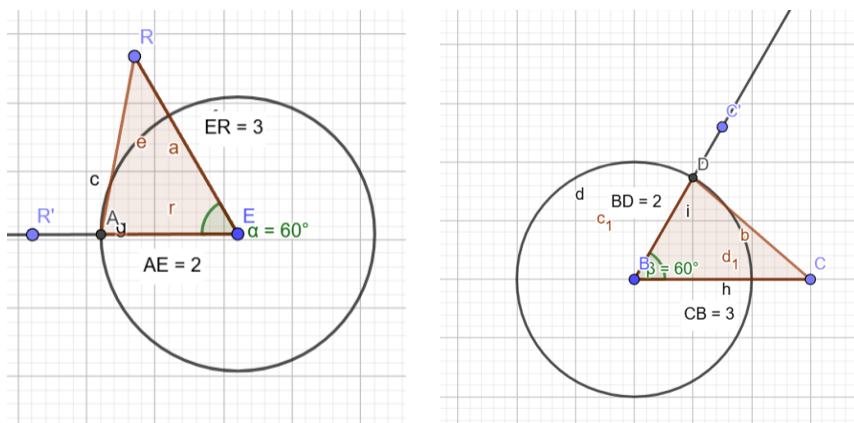
Na resolução da tarefa, os alunos não têm grande forma de diferenciar as suas estratégias, dado que têm de utilizar o Geogebra para a resolverem.

No ponto 1, os alunos devem seguir todas as indicações e construir o triângulo [RUA], no ambiente de geometria dinâmica indicado. Desta forma, os alunos devem chegar a uma resolução deste tipo:



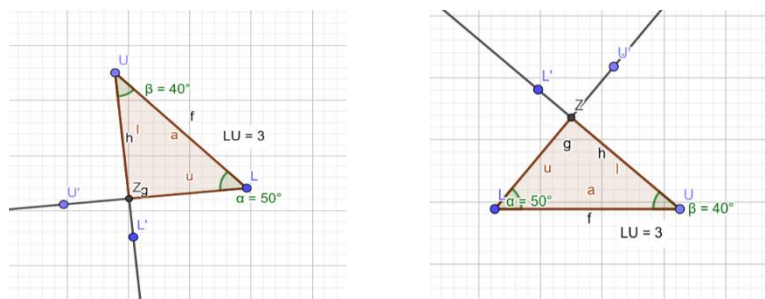
Estas resoluções demonstram como é possível, seguindo as mesmas orientações, obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam os três lados congruentes (de igual comprimento, relativamente um ao outro). Esta é a resposta que os alunos devem concluir após a análise dos triângulos do outro grupo.

No ponto 2, os alunos devem seguir todas as indicações e construir o triângulo [ERA], no ambiente de geometria dinâmica indicado. Desta forma, os alunos devem chegar a uma resolução deste tipo:



Estas resoluções demonstram como é possível, seguindo as mesmas orientações, obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam os lados e os ângulos por eles formados congruentes (de igual comprimento e amplitude, relativamente um ao outro). Esta é a resposta que os alunos devem concluir após a análise dos triângulos do outro grupo.

No ponto 3, os alunos devem seguir todas as indicações e construir o triângulo [LUZ], no ambiente de geometria dinâmica indicado. Desta forma, os alunos devem chegar a uma resolução deste tipo:



Estas resoluções demonstram como é possível, seguindo as mesmas orientações, obter triângulos aparentemente diferentes, no entanto, são triângulos congruentes, uma vez que apresentam um lado e os ângulos adjacentes a esse lado congruentes (de igual comprimento e amplitude, relativamente um ao outro). Esta é a resposta que os alunos devem concluir após a análise dos triângulos do outro grupo.

Nestes três pedidos os alunos podem sentir dificuldades no manuseio da ferramenta digital e na identificação da congruência dos triângulos, uma vez que têm de prestar atenção aos elementos fornecidos no enunciado da tarefa. Se isto se verificar, a professora estagiária, deve explorar mais pormenorizadamente a ferramenta digital. Relativamente à identificação da congruência dos triângulos, a professora estagiária deve

orientar os alunos, dizendo por exemplo, para pensarem no conceito de congruência e observarem com atenção os triângulos bem como, prestarem atenção aos elementos do triângulo, fornecidos no enunciado.

No ponto 4, os alunos devem concluir os três critérios de congruência de triângulos, compreendendo que dois triângulos são congruentes quando têm os três lados congruentes; quando têm dois lados e o ângulo formado por eles congruentes; quando um lado e os ângulos adjacentes a esse lado são congruentes. Desta forma depreendem que são sempre necessários três elementos de um triângulo, para permitir a sua construção e verificar se os triângulos são congruentes. Esses elementos podem variar entre as três medidas dos três lados, a medida de dois lados e a amplitude do ângulo formado por esses dois lados e a medida de um lado e as amplitudes dos ângulos adjacentes a esse lado. Este pedido funciona como uma sistematização dos três pedidos anteriores, assim sendo, os alunos podem sentir dificuldades caso não tenham compreendido todo o processo realizado anteriormente. Caso isto se verifique, a professora estagiária deve orientar o raciocínio dos alunos, com o auxílio da exemplificação em grande grupo. Esta orientação deve ser clara e cuidadosa, para que os alunos consigam acompanhar.

Após o trabalho dos grupos, segue-se a discussão coletiva de ideias e a sistematização de conteúdos. Esta discussão leva ao reconhecimento desta propriedade importante na construção dos triângulos (critérios de congruência de triângulos). O critério LLL (Lado, Lado, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, os três lados congruentes. O critério LAL (Lado, Ângulo, Lado) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, dois lados congruentes e os ângulos por eles formado com a mesma amplitude. O critério ALA (Ângulo, Lado, Ângulo) indica-nos que dois triângulos são congruentes quando têm, de um para o outro, um lado congruente e os ângulos adjacentes a esse lado com a mesma amplitude. A sistematização dos conteúdos é feita através do registo dos critérios de congruência no caderno diário.