Escola Superior de Educação
Politécnico de Coimbra

Desigualdade Triangular através do Ensino Exploratório: um estudo com alunos do 5.º ano do 2.º CEB

Departamento de Formação de Educadores e Professores

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

2025, Carolina Maria Luis Aires de Abreu

Carolina Maria Luís Aires de Abreu

Desigualdade Triangular através do Ensino Exploratório: um estudo com alunos do 5.º ano do 2.º CEB

Relatório Final do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico, apresentada ao Departamento de Formação de Educadores e Professores da Escola Superior de Educação de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Trabalho realizado sob a orientação da Professora Doutora Ana Elisa Esteves Santiago e coorientação do Professor Doutor Nuno Lopes Martins

Março, 2025

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero deixar o meu especial e profundo agradecimento a uma pessoa que é muito importante na minha vida e sempre vai ser, a minha mãe. Sem o seu esforço e companheirismo, nada disto seria possível. Foi e sempre será insubstituível. Ao longo desta árdua e complexa jornada de aprendizagem, a sua presença foi crucial tal como o constante apoio tornando-se num alicerce fundamental que me permitiu não desistir do meu grande sonho, tornar-me uma profissional de excelência na docência.

Em segundo lugar, quero agradecer ao meu pai que foi uma presença constante durante este percurso. O seu apoio incondicional e as palavras de encorajamento que teve para comigo, tiveram também um forte impacto neste trajeto pois ajudaram-me a superar os desafios mais complexos, tornando-me mais resiliente e a ter cada vez mais forças para conseguir alcançar os meus objetivos.

Aos meus demais familiares, avós e irmão, estendo o meu sincero agradecimento, pois sempre estiveram ao meu lado, tendo-me acompanhado sempre de perto, oferecendo-me um suporte incondicional nos momentos mais desafiadores. A importância dessa presença foi inquestionável na conclusão deste percurso.

Injusta seria se não mostrasse também a minha gratidão para com o Rodrigo, que sempre me acompanhou em momentos de desespero e esteve presente para me limpar muitas vezes as lágrimas. Sempre me encorajou e apoiou a seguir em frente sem ter medo ou vergonha. A sua paciência e compreensão foram muito importantes e fundamentais para aumentar a minha capacidade de resiliência e autoestima.

Gostaria também de agradecer ao João por todo o seu apoio. Foram diversas as vezes que pensei desistir e que ele me incentivou e ajudou a seguir em frente.

Uma palavra de agradecimento a todos os outros meus amigos e amigas que, ao longo destes anos, me apoiaram e encorajaram, contribuindo muito significativamente para que eu mantivesse a minha determinação.

Quero também deixar uma palavra de amabilidade para com a minha colega de curso, a Brígida, pela sua amizade e companheirismo, ela foi também um pilar inabalável durante este percurso.

Por último, mas não menos importante, agradeço aos meus orientadores e a todos os professores inseridos na elaboração deste trabalho, e no alargamento do meu conhecimento. Sem a ajuda e orientação deles não teria sido possível. O modo como transmitiam conhecimento e me encorajavam na procura de mais, fez com que o bichinho de infância (ser professora) não hibernasse e se tornasse na realidade de hoje.

A todos os outros, que entraram no meu caminho, mas que foram saindo nalguma estação da vida, um bem-haja de reconhecimento.

Desigualdade Triangular através do Ensino Exploratório: um estudo com alunos do 5.º ano do 2.º CEB

O presente Relatório Final foi elaborado tendo em conta atividades desenvolvidas no decorrer do estágio pedagógico efetuado no 2.º Ciclo do Ensino Básico, na disciplina de matemática, no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. O documento encontra-se estruturado em três secções: Introdução, Componente Investigativa e Componente Reflexiva.

Na Introdução é realizado um breve enquadramento acerca deste Relatório Final.

A Componente Investigativa foca-se num conjunto de tarefas planificadas, aplicadas e analisadas desenvolvidas com uma turma do 5.º ano do 2.º CEB, visando identificar a influência da utilização de material manipulável, através do ensino exploratório, na aprendizagem da desigualdade triangular. Para tal, foi realizado um estudo qualitativo, descritivo e interpretativo. Os dados foram recolhidos através de ficheiros áudio, de observação direta e de fotografias das produções dos alunos a partir dos quais foram realizadas as transcrições. Observou-se que a utilização de materiais manipuláveis auxiliou os alunos na compreensão do tema em estudo. Também o recurso ao ensino exploratório mostrou ser eficaz, na abordagem do tema, permitindo o surgimento de diversas estratégias de resolução.

Por fim, na Componente Reflexiva é apresentada uma descrição e reflexão acerca do processo de estágio realizado em 2.º CEB.

Palavras-chave: Desigualdade Triangular, Materiais Manipuláveis, Ensino Exploratório, Estágio em 2.º CEB

Triangular Inequality through Exploratory Teaching: a study with 5th year students of the 2nd CEB

This Final Report was prepared taking into account activities developed during the curricular internship carried out in the 2nd Cycle of Basic Education, in the subject of mathematics, within the scope of the master's degree in teaching in the 1st Cycle of Basic Education and Mathematics and Natural Sciences in the 2nd Cycle of Basic Education. It is structured in three sections: Introduction, Investigative Component and Reflective Component.

The Introduction provides a brief overview of this Final Report.

The Investigative Component focuses on a set of planned, applied and analyzed tasks for a 5th grade class of the 2nd Cycle of Basic Education, aiming to identify the influence of the use of manipulable material, through exploratory teaching, on the learning of triangular inequality. To this end, a qualitative, descriptive and interpretative study was carried out. The data were collected through audio files, direct observation and photographs of the students' productions from which the transcriptions were made. It was observed that the use of manipulative materials helped students understand the topic under study. The use of exploratory teaching also proved to be effective in approaching the topic, allowing the emergence of different problem-solving strategies.

Finally, the Reflective Component presents a description and reflection on the internship process carried out in the 2nd Cycle of Basic Education.

Keywords: Triangular Inequality, Manipulable Materials, Exploratory Teaching, Internship in 2nd Cycle of Basic Education

Sumário

Lista de abreviaturas

AE – Agrupamento de Escolas

AGD – Ambientes de Geometria Dinâmica

APZE – Aprendizagens Essenciais

C.A.A – Centro de Apoio à Aprendizagem

CEB – Ciclo do Ensino Básico

CRI – Centro de Recursos para a Inclusão

DL – Decreto-Lei

D.T – Diretor de turma

E.E. – Encarregados de Educação

ESEC – Escola Superior de Educação de Coimbra

LBSE – Lei de bases do sistema educativo

PE – Professora Estagiária

Índice de Figuras

Índice de Tabelas

INTRODUÇÃO

O Relatório Final surge no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico. A professora estagiária (PE) frequentou o mestrado na Escola Superior de Educação de Coimbra durante os anos letivos 2022/2023 e 2023/2024. No decorrer do mestrado, a PE teve a oportunidade de estagiar em dois contextos distintos: no 1.º CEB (1.º ano) e no 2.º CEB (5.º ano), sendo que o Relatório Final é desenvolvido no decorrer do estágio em 2.º CEB, tendo como título: *Desigualdade Triangular através do Ensino Exploratório: um estudo realizado com alunos do 5.º ano do 2.º CEB*.

O estágio no 2.º CEB decorreu numa escola urbana, do concelho de Coimbra, onde foram acompanhadas duas turmas distintas do 5.º ano de escolaridade em disciplinas também distinta; Matemática e Ciências Naturais, respetivamente. A turma acompanhada na disciplina de Matemática, era constituída por 20 alunos, 10 dos quais abrangidos pelo DL 54/2018 com medidas universais e seletivas. Na turma existiam alunos de nacionalidade brasileira, angolana, portuguesa e ucraniana.

A investigação deve ser promovida desde a formação inicial, pois nesta fase é de extrema importância desenvolver o pensamento crítico e a problematização das práticas letivas (Martins, 2015). Deste modo, a prática letiva no estágio em 2.º CEB proporcionou à PE condições para desenvolver uma investigação de cariz qualitativo, com o intuito de desenvolver as competências supramencionadas. A investigação desenvolvida e aqui descrita consistiu na construção, implementação e análise de uma tarefa de ensino exploratório, tendo como tema a desigualdade triangular e com recurso a materiais manipuláveis.

O presente Relatório Final encontra-se dividido em 3 partes: introdução, componente investigativa e componente reflexiva.

Na introdução, é apresentado um breve resumo da investigação delineada.

Na segunda parte, componente investigativa, é apresentado um estudo realizado numa turma do 5.º ano de escolaridade, efetuado aquando do estágio curricular no 2.º CEB, focando a utilização do ensino exploratório e materiais manipuláveis na construção de conhecimento sobre a desigualdade triangular.

O terceiro capítulo do Relatório Final é composto pela componente reflexiva, que contém aprendizagens pessoais e profissionais da PE ao longo do estágio efetuado em 2.º CEB.

PARTE I: COMPONENTE INVESTIGATIVA

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

Este estudo tem como objetivo analisar o impacto do ensino exploratório e do uso de materiais manipuláveis na aprendizagem da desigualdade triangular em alunos do 5.º ano do 2.º CEB. Através desta investigação, pretende-se compreender como a manipulação de materiais pode influenciar a construção do conhecimento matemático e incentivar o raciocínio lógico dos alunos.

A primeira parte do Relatório Final, referente à componente investigativa, encontra-se subdividida em cinco capítulos distintos. O primeiro capítulo corresponde à respetiva introdução, na qual é apresentada uma contextualização do estudo realizado pela PE, sendo também referida a motivação da escolha do tema, bem como os objetivos da investigação e a questão de investigação movidas pela mesma.

O segundo capítulo refere-se à revisão da literatura. Este capítulo é uma coletânea resultante das pesquisas efetuadas, referentes às diversas áreas envolvidas na investigação. Inicia com uma abordagem à literacia matemática, focando-se depois na aprendizagem da geometria, enfatizando a importância da mesma em contexto escolar; segue-se a abordagem aos materiais manipuláveis, explicitando as suas mais valias na aprendizagem da geometria; é feita uma referência ao ensino exploratório, no qual é explicitado a importância deste na educação matemática. Posteriormente é mencionado o trabalho realizado em grupo, apresentando as suas vantagens e, por último, são apresentados os documentos curriculares em vigor e o enquadramento do tema abordado (Geometria e Medida) nos mesmos.

O terceiro capítulo, foca-se na metodologia utilizada no contexto da investigação realizada, apresentando ainda o meio em que a mesma foi executada e a forma como foram recolhidos os dados para a análise da investigação.

No quarto capítulo são analisados os dados e discutidos os resultados desta investigação, envolvendo o ensino exploratório com recurso a materiais manipuláveis na aprendizagem da geometria.

Por último, é apresentado o quinto capítulo, centrado essencialmente nas conclusões do estudo efetuado, mencionando alguns aspetos positivos e deixando sugestões para investigações futuras.

I.1. Motivação e formulação do problema

A aprendizagem da Geometria, no que concerne às propriedades das figuras geométricas, tem uma função fulcral no desenvolvimento do pensamento e da capacidade de comunicação dos estudantes (Tavares & Rainho, 2019). Assim sendo, esta apresenta uma conceção importante para os alunos, pois desenvolve capacidades de exploração do espaço à sua volta e proporciona o trabalho envolvendo construções de objetos tridimensionais (Souza & Medeiros, 2019). É recomendado aos docentes que apliquem práticas mais lúdicas nas salas de aula que provoquem aos estudantes um incentivo capaz de os levar a procurar outras aprendizagens para além das lecionadas (Ferreira & Silva, 2017). Com o objetivo de aprofundar e perceber esta temática este trabalho debruça-se sobre um tema particular da geometria, a desigualdade triangular.

Com o uso de materiais manipuláveis, os alunos cooperam de um modo autónomo, construindo a sua aprendizagem, sendo possível existirem aulas mais atrativas e motivantes. Esta experiência é facilitadora para os alunos na medida em que conseguem estabelecer conexões mais facilmente entre a manipulação de objetos e os conceitos que se abordam (Silva & Silva, 2017).

O modelo do ensino exploratório tem como base as atividades práticas e de investigação, realizadas em grupo, na sala de aula, havendo assim a aproximação dos alunos entre si. Deste modo poder-se-á facilitar a troca de conhecimentos entre eles e tentar minimizar a dificuldade de aprendizagem acerca da Geometria perante os estudantes (Stein et al., 2008).

Ao longo do período de observação foram percecionadas algumas dificuldades dos alunos no trabalho em grupo. Neste sentido e com o objetivo de ultrapassar estas dificuldades, o trabalho realizado foi efetuado em pequenos grupos, uma vez que este possibilita uma entreajuda e um maior desenvolvimento das atividades a realizar. (Santos S. P., 2007)

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um conjunto de tarefas, em contexto de ensino exploratório com base na desigualdade triangular, por forma a estimular e facilitar o processo de aprendizagem aos alunos.

Neste sentido, através desta investigação, procurou-se perceber de que forma o ensino exploratório e o uso de materiais manipuláveis facilitam a aprendizagem dos alunos do 5.º ano do 2.º CEB, no que diz respeito à desigualdade triangular.

I.2. Objetivos e questão de investigação

Durante o período de observação, foi possível identificar algumas dificuldades manifestadas pela turma e a diferença dos ritmos de aprendizagem entre os alunos. A partir das dificuldades observadas estabeleceram-se os seguintes objetivos:

a) desenvolver e implementar uma sequência de tarefas envolvendo a desigualdade triangular, com recurso a materiais manipuláveis, através do ensino exploratório;
b) analisar o envolvimento dos alunos nas tarefas realizadas com recurso ao ensino exploratório;
c) analisar a mobilização de materiais manipuláveis na abordagem da desigualdade triangular;
d) identificar estratégias, mobilizadas pelos alunos numa tarefa envolvendo a desigualdade triangular.

Tendo em conta os objetivos acima mencionados, surge a seguinte questão de investigação: de que modo o ensino exploratório, com o recurso a materiais manipuláveis, auxilia na compreensão da desigualdade triangular, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB?

I.3 Pertinência do estudo

A investigação realizada, tem por base o ensino exploratório e o uso de materiais manipuláveis na aprendizagem da geometria. Por isso, são apresentados conceitos inerentes ao trabalho efetuado.

O tema da geometria, tem vindo a ser trabalhado por diversos investigadores em sala de aula (Delgado, 2017). A geometria envolve diferentes conceitos, formas de raciocínio e sistemas de representação mobilizados para compreender os ambientes dos alunos, tanto reais como imaginários (Tavares & Rainho, 2019). Ao longo dos anos, com a aprendizagem da geometria, os alunos devem adquirir capacidades para: analisar características e propriedades dos objetos; utilizar os sistemas de representação para especificar relações; aplicar transformações com vista a analisar situações matemáticas e aplicar raciocínios espaciais (capacidade para ver, analisar e refletir sobre objetos) (Tavares & Rainho, 2019).

Segundo Simões (2023), esta área representa, para os alunos do 5.º ano do 2.º CEB, alguma dificuldade de aprendizagem, sendo que é de extrema importância que sejam investigadas novas estratégias, modelos e mecanismos de ensino que auxiliem os discentes nessas mesmas dificuldades.

Uma das estratégias a adotar poderia assentar no ensino exploratório dado este ser um método de ensino orientado para a realização de tarefas que levam ao surgimento de ideias matemáticas e à consequente sistematização destas numa fase de discussão. Neste sentido, o professor desempenha um papel de relevo na determinação da tarefa de modo que esta seja rica no conteúdo, motivadora, objetiva e tenha em conta as necessidades de aprendizagens dos alunos. Contudo, cabe igualmente ao professor a gestão do trabalho realizado em sala de aula, preparando de forma cuidada a exploração matemática que pretende, tentando estimular os alunos para a resposta, levando à discussão as respostas que sejam mais ricas e que possam dar um maior contributo para a aprendizagem (Stein et al., 2008).

Para uma maior compreensão dos conceitos, os materiais manipuláveis, quando diversificados, atrativos e cuidadosamente selecionados, tornar-se-ão poderosas ferramentas de captação de interesse e motivação dos alunos, contribuindo para um maior envolvimento destes na construção da sua própria aprendizagem. Desta forma, os estudantes poderão aliar aos conteúdos trabalhados à sua estimulação para a aprendizagem. O uso de materiais concretos no ensino da matemática aproxima o docente do discente, aumentando a sua confiança no mesmo e proporcionam aulas mais dinâmicas e mais produtivas (Silva & Silva, 2017).

Deste modo, pode dizer-se que a investigação apresentada é tida como pertinente, pois com ela pretendeu-se superar dificuldades observadas na turma do 5.º ano em questão, nomeadamente no que respeita ao domínio da geometria, promovendo o trabalho colaborativo entre pares e a discussão coletiva para a compreensão de alguns conceitos relacionados com a desigualdade triangular. Os procedimentos utilizados vão ao encontro dos dados científicos observados e, havendo pouca investigação acerca da utilização do material manipulável (palhinhas) no ensino da geometria, pretende-se que futuros investigadores consigam desenvolver um trabalho mais profundo, tendo em conta contextos reais com os quais nos deparamos na atualidade.

CAPÍTULO II: REVISÃO DE LITERATURA

Literacia matemática

Investigadores como Skovsmose (2000) têm vindo a trabalhar a pertinência de desenvolver, na educação matemática, um pensamento crítico denominado de *materacia*. O termo *materacia* refere-se à capacidade de "interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática" (p. 40).

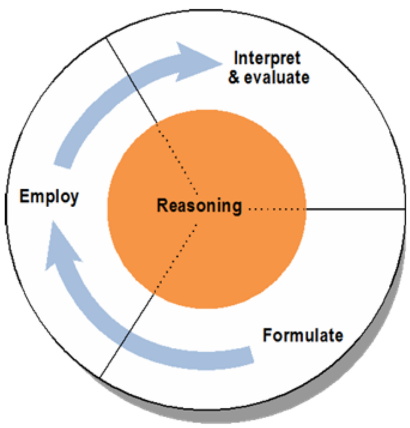
O conceito de literacia matemática é definido, segundo o *Programme for International Student Assessment* (PISA, 2022) como:

> "a capacidade dos alunos de raciocinar matematicamente e formular, usar e interpretar matemática para resolver problemas numa variedade de contextos do mundo real. Inclui conceitos, procedimentos, factos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenómenos. Ajuda os indivíduos a fazer julgamentos e decisões bem fundamentados, e a tornarem-se cidadãos construtivos, ativos e reflexivos do século XXI." (OECD, 2022, p. 40).

Os alunos são considerados matematicamente letrados, se forem capazes de implementar os conhecimentos relacionados com os processos e os conteúdos matemáticos abordados em aula, em situações do seu quotidiano (OECD, 2022). O raciocínio matemático envolve a formulação, interpretação e avaliação e a utilização desse raciocínio na resolução de problemas (figura 1).

Figura 1

Processos matemáticos pelos quais os alunos passam para resolver problemas e situações do mundo real (OECD, 2022, p.81)



O estudo Pisa aponta ainda um conjunto de competências, inerentes à matemática, consideradas de extrema importância: pensamento crítico, pensamento criativo, estratégias de resolução de problemas, pensamento computacional, investigar e questionar, auto direção, iniciativa e persistência, uso da informação, sistemas de pensamento, comunicação e reflexão (OECD, 2022).

Aprendizagem da geometria

A matemática está presente no quotidiano nas mais diversas formas. É impossível dissociar a matemática do mais básico ato quotidiano, sendo que, na maioria das vezes, nem nos apercebermos da sua presença. Este facto justifica a importância de esta ser uma das principais disciplinas estudadas durante a escolaridade obrigatória (Miranda & Miranda, 2019).

Uma vez que o tema deste Relatório se insere na área da geometria, importa legitimar a constituição da palavra. Assim sendo, geometria é um termo que surge da junção dos termos "geo" que significa terra e "metri" que significa medir, ou seja, medir a terra (Parracho, 2023).

Para uma melhor e mais fácil compreensão da geometria, é pertinente partir da realidade vivida pelos alunos, para iniciar o seu estudo, sendo que o raciocínio e a argumentação são algumas das competências desenvolvidas pelos alunos no âmbito deste tema (Tavares & Rainho, 2019). Esta área da matemática deve permitir, aos alunos, que sejam capazes de compreender, descrever e representar, de uma forma estruturada, a realidade vivida por eles.

Rocha (2019) afirma que o ensino da geometria se deve basear em quatro componentes fundamentais: a forma, a localização, a transformação e a visualização.

Por outro lado, Tavares e Rainho (2019), definem quatro normas que devem ser trabalhadas ao longo dos anos, fornecendo aos alunos capacidade para: analisar características e propriedades de objetos; utilizar os sistemas de representar para especificar relações; aplicar transformações com vista a analisar situações matemáticas detalhadamente e aplicar raciocínios espaciais (capacidade para ver, analisar e refletir sobre objetos).

Ao iniciar o estudo da geometria, é importante que os alunos realizem atividades concretas de manipulação de objetos. No entanto, com o passar dos anos, essa manipulação concreta deve ser substituída por um raciocínio espacial e pela visualização espacial (NCTM, 2007).

A teoria de *Van Hiele* (Matos, 1992), apoia os docentes no ensino da geometria, proporcionando algumas estratégias de como analisar e planificar o seu processo do ensino. *Van Hiele*, estabelece um conjunto de níveis de aprendizagem, enumerados de 0 a 5, sendo eles:

- Nível 0 – Pré – reconhecimento: os alunos apenas denotam as características visuais de uma dada figura;
- Nível 1 – Visual: os alunos conseguem identificar, descrever e raciocinar acerca de figuras geométricas;
- Nível 2 – Descritivo/Analítico: os alunos usam exclusivamente linguagem e conceitos geométricos formais;
- Nível 3 – Ordenação: os alunos conseguem deduzir propriedades de uma figura geométrica a partir de outras;
- Nível 4 – Dedução: os alunos entendem a teoria como sendo um sistema axiomático;
- Nível 5 – Rigor: os alunos conseguem comparar sistemas baseados em diferentes axiomas.

Os alunos do 5.º ano do 2.º CEB podem incluir-se entre os níveis 2 e 3 da Teoria de *Van Hiele* (Matos, 1992).

Os conhecimentos matemáticos estão, na sua maioria, condicionados a conhecimentos anteriores necessários na abordagem a novos conceitos (Vidal et al., 2019). Neste sentido é importante definir alguns que antecedem a definição de desigualdade triangular. O primeiro conceito é o de linha poligonal, definida por Palhares (2004) como uma linha constituída por sucessivos segmentos de reta que apresentam um extremo em comum, sendo que dois segmentos não estão na mesma reta e não apresentam pontos em comum para além dos extremos. Essas linhas poligonais podem ser abertas (figura 2) ou fechadas (figura 3).

Figura 2

Linha poligonal aberta

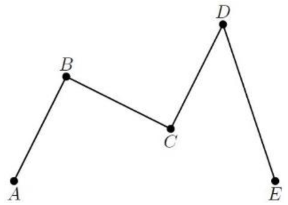
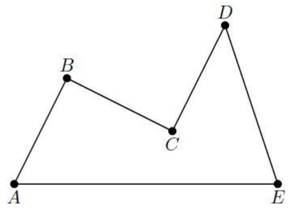


Figura 3

Linha poligonal Fechada

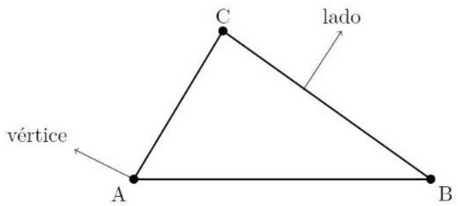


Quando os extremos dos segmentos de reta coincidem (figura 3), denomina-se linha poligonal fechada. Caso os extremos dos segmentos de reta não coincidam denomina-se linha poligonal aberta (Palhares, 2004).

A definição apresentada por Parracho (2023) de polígono refere que é uma região plana limitada por uma linha poligonal fechada denominada de fronteira (figura 4). Os vértices do polígono são os pontos em comum de interseção de dois lados consecutivos dessa figura, sendo que os lados são cada um dos segmentos de reta que constituem a linha poligonal fechada. A imagem seguinte apresenta um polígono, referindo os seus vértices e os seus lados.

Figura 4

Polígono com três lados e três vértices



Os polígonos podem ser classificados quanto ao número de lados e quanto ao número de ângulos. A um polígono com três lados dá-se o nome de triângulo e é a este polígono que é aplicado o conceito de desigualdade triangular.

Souza (2014) refere que é importante explorar conceitos geométricos incluindo as propriedades dos triângulos. Devem ser executadas construções referentes a estes conceitos para que a partir delas, os alunos consigam tirar, por si, as conclusões e as propriedades ligadas à definição da propriedade que se pretende estudar.

A desigualdade triangular é uma propriedade dos triângulos que relaciona os três lados do polígono entre si, referindo que num triângulo, o comprimento de qualquer lado é sempre inferior à soma dos comprimentos dos outros dois lados. Por outro lado, em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é sempre superior à diferença dos comprimentos dos outros dois lados (Parracho, 2023).

Quando os estudantes estão perante uma situação problemática, podem desenvolver duas formas de raciocínio baseadas no método de pensamento indutivo ou no método de pensamento dedutivo. (Salomon, 1996)

O método de pensamento indutivo forma-se através da observação dos casos e na conclusão de uma regra geral. Para Diniz (2008), existem alguns procedimentos necessários para que se consiga alcançar a lei ou regra geral, sendo eles: observação dos fenómenos, elaboração de hipóteses a partir das observações, verificação das hipóteses elaboradas e por fim, construção de generalizações para que se comprovem em próximos estudos e estabelecimento da lei geral de observação.

O método de pensamento dedutivo parte de uma lei geral, da qual as premissas são verdadeiras, logo fazem com que a conclusão seja também verdadeira.

Posto isto, Salomon (1996) apresenta duas diferenças notórias para que seja mais fácil distinguir os dois métodos acima descritos:

> Primeiro, no método dedutivo, todas as premissas são verdadeiras, logo, a conclusão deve ser verdadeira. Já no método indutivo, se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão possivelmente é verdadeira, mas não necessariamente. A segunda diferença é que no método dedutivo, todas as informações já estavam previstas nas premissas, mesmo que indiretamente. No método indutivo, a conclusão traz ideias que não estavam presentes nas premissas. (p. 30)

Materiais manipuláveis

Atualmente, é fácil o acesso dos estudantes ao mundo digital e a toda a informação à qual têm interesse aceder (Pereira et al., 2019). Desta forma, é cada vez mais difícil motivar os alunos para a aprendizagem de conteúdos que, à primeira vista, não demonstram utilidade para a sua vida quotidiana (Silva & Silva, 2017). Os alunos demonstram mais interesse por atividades realizadas em ambientes digitais do que por atividades desenvolvidas sem os mesmos.

Os materiais manipuláveis são exemplos de materiais utilizados na construção e na exploração de conceitos de modo a facilitar o processo de ensino e de aprendizagem (Camacho, 2012).

Posto isto, estes podem ser classificados como materiais estruturados onde, através dos sentidos e da manipulação desses objetos e/ou instrumentos surja a possibilidade de proporcionar uma ideia matemática na relação estreita das partes com o todo. Sendo estes materiais, objetos lúdicos, dinâmicos e objetivos, aplicados no quotidiano vão auxiliar na construção e classificação de determinados conceitos capazes de orientar os educandos à compreensão e estruturação dos mesmos (Camacho, 2012).

Por outro lado, materiais manipuláveis não estruturados são aqueles materiais que não foram concebidos com o intuito de auxiliar na aprendizagem da matemática, no entanto, consoante a criatividade do professor podem fazer parte da sua prática com o objetivo da aquisição de conhecimentos por parte dos alunos (Botas, 2008) .

O uso de materiais manipuláveis no ensino da matemática, promove uma aprendizagem mais significativa (Calestini & Libório, 2020). Contudo, qualquer trabalho com estes materiais deve ser realizado com o intuito de proporcionar conhecimentos matemáticos aos alunos, tendo o professor um papel fundamental, como mediador e incentivando os processos de ensino e de aprendizagem (Silva & Silva, 2017).

Com o uso deste tipo de materiais, os alunos envolvem-se de modo cooperativo e autónomo, construindo aprendizagens, proporcionando aulas mais atrativas, e que motivam a participação dos alunos na sua aprendizagem. Os alunos conseguem mais facilmente estabelecer relações entre as experiências em que manipulam objetos e os conceitos abordados (Silva & Silva, 2017). Também podemos afirmar que, a visualização é um processo que necessita de ensinamento, não sendo inato (Settimy & Bairral, 2019).

Sendo assim, torna-se importante que os docentes atualizem as suas práticas letivas, utilizando atividades práticas que envolvam materiais manipuláveis (Souza & Medeiros, 2019), pois estes permitem aos alunos a manipulação e a visualização das características dos conteúdos trabalhados. Por isso, o docente apresenta um papel fundamental no processo de aprendizagem envolvendo os materiais manipuláveis (Serrazina et al., 2011).

Quando os docentes fazem uso dos materiais manipuláveis nas suas práticas, as dificuldades sentidas pelos alunos são amenizadas. É de extrema importância que os docentes revejam as metodologias adotadas, para que estas se adequem à turma com que está a trabalhar, desenvolvendo um trabalho coerente e focado na aprendizagem (Couto & Jesus, 2019).

O uso de materiais manipuláveis é um dos procedimentos de ensino na aprendizagem da geometria (Couto & Jesus, 2019). Estes favorecem o ensino da geometria, pois permitem aos alunos uma manipulação e visualização das características da figura geométrica, favorecendo a análise das suas propriedades (Souza & Medeiros, 2019).

Ensino exploratório

O ensino exploratório é definido como sendo um método de ensino no qual os alunos aprendem através da realização de tarefas que fazem emergir ideias matemáticas que serão sistematizadas na discussão (Canavarro, 2011).

Com o objetivo de desenvolver diversas capacidades matemáticas nos alunos, o professor apresenta um papel importante, tendo de selecionar uma tarefa rica e objetiva para ir ao encontro das necessidades de aprendizagem dos alunos. Deve ainda gerir o trabalho realizado em sala de aula, preparando e orientando a exploração matemática que pretende para lhe ser possível perceber os pensamentos dos alunos, tendo em vista a interpretação das respostas dadas à tarefa selecionada (Stein et al., 2008).

O ensino exploratório é constituído por três fases de aula: na primeira fase o professor lança a tarefa; na segunda fase, os alunos devem explorá-la autonomamente ou em grupo, e na terceira fase, há uma discussão e uma sistematização dos resultados obtidos pelos diversos grupos de trabalho (Canavarro, 2011).

Assim, e tendo em conta este tipo de ensino, torna-se importante definir o papel do professor, que passa não só por organizar os trabalhos pela turma, como também pelo definir dos próprios grupos de trabalho e as tarefas correspondentes a cada um dos grupos. O professor deve ainda fazer uma correta gestão do tempo e dos recursos disponíveis (Canavarro, 2011).

Neste método de ensino, o papel do professor passa também por providenciar e garantir que os alunos preparam a apresentação do trabalho realizado perante os outros elementos da turma, o professor deve igualmente garantir que os alunos se empenhem na tarefa e produzem os materiais que serão avaliados. Deve, ainda o professor e de forma cuidadosa, selecionar as resoluções que pretende avaliar e apresentar, com vista a fomentar uma discussão rica, participativa e diversificada na aplicação de conceitos matemáticos. Deve igualmente estabelecer a sequência da apresentação de acordo com o trabalho realizado pelos grupos (Canavarro, 2011).

Na fase da discussão, o professor deve orquestrar a mesma, promovendo a qualidade matemática e garantindo a participação de todos os alunos. Para a fase da discussão ser rigorosa e benéfica do ponto de vista matemático, o professor deve antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões (Stein et al., 2008).

Segundo Canavarro (2011), a antecipação decorre durante o processo de planificação da aula. O professor deve antecipar quais as resoluções dos alunos perante a tarefa matemática proposta para poder estabelecer uma relação entre as resoluções dos alunos e o propósito matemático ao qual se destina a tarefa. Para isto, o professor deve ser conhecedor da tarefa, resolvendo-a e testando-a de diferentes formas antes de a apresentar e propor à turma.

A mesma autora acrescenta que a monitorização, por sua vez, já ocorre na sala de aula. O professor deve apropriar-se e estabelecer conexões entre as diferentes respostas dos alunos aquando da fase de trabalho autónomo. Nesta fase, o professor deve observar e ouvir as explicações dos alunos, avaliar a validade matemática das respostas, interpretar e dar sentido às mesmas, sem esquecer o necessário apoio aos alunos que apresentam mais dificuldades.

De seguida, o professor deve selecionar as resoluções que considere pertinentes serem apresentadas na fase da discussão, tendo como objetivo alcançar a perceção dos conteúdos matemáticos delineados. Também será de extrema importância que o professor consiga estabelecer conexões entre as diferentes resoluções apresentadas e entre estas e as ideias matemáticas que pretenda que os alunos adquiram (Canavarro, 2011).

Trabalho de grupo

O trabalho de grupo surge com a necessidade de reforçar as relações que os alunos mantinham entre si. Este tipo de trabalho utilizado em sala de aula, pode ser definido como uma partilha de experiências e conhecimentos anteriores entre pares, para a execução de uma tarefa em conjunto (Nunes, 2022).

Deste modo, Santos (2007) refere que o trabalho de grupo e a entreajuda entre elementos é tão importante no interior de uma sala de aula, como no seu exterior, possibilitando um desenvolvimento das atividades a realizar e do caráter dos próprios alunos.

É possível referir que, com o trabalho de grupo e a entreajuda entre pares que este sugere, os docentes pretendem preparar os alunos para a sociedade e para o seu futuro. Este tipo de trabalho é imprescindível em contexto escolar, alertando os alunos para que todas as opiniões são importantes e todas elas podem contribuir para atingir o objetivo final, delineado pelo professor (Nunes, 2022).

Os grupos de trabalho devem ser elaborados pelo docente, agrupando discentes com características distintas, mas próximas para que se estimulem uns aos outros. Assim sendo, é de extrema importância que o professor conheça cada aluno na sua individualidade, bem como as competências necessárias para concluir a tarefa em questão (Lopes & Silva, 2008). Leitão et al. (2006) refere que a heterogeneidade entre grupos é uma mais-valia para o desenvolvimento das competências sociais e académicas de cada estudante, opondo-se ao ensino tradicional, no qual dominava a homogeneidade entre grupos.

Na fase inicial, os alunos devem estar organizados em pares, permitido ao professor conhecer os alunos e os alunos conhecerem-se entre eles. Ao longo do ano, à medida que o professor os vai conhecendo e que os mesmos se conhecem entre si, é importante que o número de elementos de cada grupo vá aumentando (Santos, 2007).

Lopes e Silva (2008), apresentam três ideias principais que a criança deve seguir, quando se encontra inserida em trabalho de grupo:

1. Cada elemento do grupo deve desempenhar um papel no desenvolvimento da tarefa;

2. Todos os papéis são importantes e contribuem para a boa resolução da tarefa, não existindo papéis mais importantes do que outros;
3. Os alunos devem compreender que todos terão a oportunidade de desempenhar todos os papéis.

Na modalidade de trabalho de grupo é importante apresentar a diferença entre cooperação e colaboração realizada entre os diferentes elementos do grupo. A cooperação envolve um trabalho realizado de forma grupal com o objetivo de alcançar um objetivo em comum (Barros, 1994); a colaboração envolve a troca de convivências e a partilha de ideias, com o intuito de atingir um objetivo comum ao grupo (Dillenbourg, 2007).

Nunes (2022) acrescenta que os grupos de trabalho devem dividir tarefas, partilhando aprendizagens e conhecimentos, sendo que neste tipo de trabalho é privilegiada a autonomia do grupo e as relações interpessoais entre os grupos de trabalho.

Matemática nos documentos curriculares

Os documentos curriculares produzidos pelo Ministério da Educação, orientam os docentes no ensino dos diversos domínios. Atualmente, em Portugal, os documentos que vigoram são: O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins et al., 2017) e as Aprendizagens Essenciais (APZE) do Ensino Básico (ME, 2021).

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) apresenta princípios, competências e valores que os alunos devem manifestar à saída da escolaridade obrigatória (12.º ano) (Martins et al., 2017).

As Aprendizagens Essenciais (ME, 2021) referem que a matemática é uma disciplina que apresenta um lugar importante no currículo de vários países. Este documento assenta em três princípios fundamentais: "Matemática para todos", ou seja, todos os cidadãos devem ser sujeitos à aprendizagem da Matemática; "A Matemática é única, mas não é a única", o que significa que a Matemática é global e integra a interdisciplinaridade e "Matemática para o século XXI", que associa os avanços da matemática com a sociedade em que vivemos.

O documento curricular em questão, assume oito objetivos gerais para a aprendizagem da matemática, dentro dos quais são de salientar os seguintes:

1. Os alunos devem conseguir utilizar a Matemática de uma forma fluente, rigorosa e conscientes do mundo que os rodeia;
2. Devem saber resolver problemas tendo em conta os conhecimentos matemáticos adquiridos;
3. Devem conseguir desenvolver múltiplas representações, de modo a evidenciar o seu raciocínio Matemático de formas diferentes.

Este documento assenta na ideia de que a Matemática deve ser atingível por todos e deve ser inclusiva, sendo que todos os anos se consolidam e aprofundam conceitos aprendidos em anos anteriores.

As Aprendizagens Essenciais de Matemática do 5.º ano, no tema Geometria e Medida integram a construção de triângulos e a desigualdade triangular, sugerindo uma abordagem em grupo que permite investigar as possibilidades de construção de triângulos dados os comprimentos dos três lados, recorrendo a Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD) ou a material manipulável, e sistematizar os resultados a partir da discussão pela turma, promovendo a capacidade de trabalhar em equipa (ME, 2021, p. 40).

Estes documentos curriculares são a base de cada planificação das práticas letivas decorrentes ao longo do ano. No entanto, o professor deve ter em consideração a turma que acompanha, idealizando as melhores atividades com vista a colmatar as dificuldades sentidas pelos seus alunos.

Assim, a Matemática assume um papel importante no nosso dia a dia, dado estar presente em inúmeras tarefas (Miranda & Miranda, 2019). O ensino da mesma deve ser motivador, de modo a provocar no aluno o incentivo da descoberta e dar-lhe a consequente autonomia para que ele próprio consiga consolidar o aprendido (Silva & Silva, 2017).

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

III.1. Contexto do estudo

A tarefa de exploração apresentada foi proposta a uma turma do 5.º ano do 2.º CEB, composta por 20 alunos, que frequentavam uma escola pública do concelho de Coimbra. Foram constituídos cinco grupos, cada um com quatro elementos.

Dez alunos da turma em questão encontram-se ao abrigo do DL 54/2018, sendo que seis alunos apresentam medidas universais e quatro alunos apresentam medidas universais e seletivas. Esses quatro alunos apresentam também adaptações ao nível do processo de avaliação, apresentadas no artigo 28.º da legislação acima referida. Um dos alunos da turma apresenta dificuldades motoras.

Para além da PE e dos alunos, participaram também na investigação a professora titular de turma, a professora orientadora e o professor coorientador do Relatório Final, bem como a colega de estágio.

III.2. Descrição da metodologia da investigação

Pretendia-se perceber de que modo é que o ensino exploratório poderia motivar/ envolver os alunos na exploração/aprendizagem da desigualdade triangular. Neste sentido, foi desenvolvida uma investigação qualitativa, descritiva e interpretativa (Bogdan & Biklen, 1994).

Uma investigação qualitativa pauta-se por cinco princípios, tais como: a fonte direta de dados é o ambiente natural, sendo o elemento de investigação construído pelo investigador. Nesta investigação, a PE (investigadora) dirigiu-se ao local onde é desenvolvida a investigação e criou o próprio instrumento que iria colocar em prática. A investigação qualitativa é descritiva, tal como descrito mais adiante (Recolha e análise de dados); o processo é mais importante numa investigação qualitativa do que os resultados que se pretendem obter; estes investigadores analisam os seus dados de forma indutiva e o significado dos dados recolhidos é de extrema importância neste tipo de investigações (Bogdan & Biklen, 1994).

Câmara (2013), efetua uma análise detalhada àquilo que nomeamos de análise do conteúdo. A análise do conteúdo é uma técnica de tratamento de dados que irá ser abordada ao longo deste trabalho. Esta inclui a pré-análise, fase em que foram organizados os dados submetidos à análise e criados os objetivos; exploração do material, fase essa em que foram criadas categorias, com base em Santos (2020), com o intuito de organizar os dados; e tratamento dos resultados: inferência e interpretação, que nos conduz ao tratamento dos dados recolhidos e deverá ir além do conteúdo, procurando revelar-se o sentido por detrás destes dados.

Ao longo da investigação realizada, a PE colocou os alunos a trabalhar em grupo. Este tipo de trabalho, no interior da sala de aula, reforça as relações interpessoais entre discentes através da partilha de conhecimentos e da entreajuda (Nunes, 2022).

Esta investigação foi desdobrada em três etapas. Na primeira fase foi realizada a planificação das tarefas que iriam ser desenvolvidas com a turma. Desta, fizeram parte a Professora Orientadora do Relatório Final, o Professor Coorientador do Relatório Final, a Professora Cooperante, a colega de estágio e a PE. Numa segunda fase, ocorreu a implementação da tarefa perante a turma, em contexto de estágio. E, por último, após a intervenção, existiu uma fase de reflexão sobre as tarefas desenvolvidas.

Para tal, foi elaborada uma folha de exploração (Apêndice 1.2) com o objetivo de explorar o conceito de desigualdade triangular. Foi ainda elaborada uma folha de trabalho (Apêndice 2.2) para consolidação dos conteúdos abordados na primeira sessão. Por último e no colmatar do ano letivo foi realizada uma folha de consolidação de conteúdos global, da qual fazia parte uma questão sobre a desigualdade triangular.

A tabela seguinte apresenta a calendarização das sessões desenvolvidas, bem como os trabalhos efetuados em cada uma:

Tabela 1

Calendarização das Sessões desenvolvidas

Data	Duração	Tarefas
04/03/2024	90 minutos Trabalho de grupo	Tarefa de exploração sobre a Desigualdade Triangular.
06/03/2024	45 minutos Trabalho individual	Tarefa de consolidação dos conteúdos abordados na sessão anterior.
06/06/2024	90 minutos Trabalho de grupo	Tarefa pós-intervenção.

III.3. Recolha de dados

Usufruir de diversos métodos de recolha de dados facilita a investigadora em obter diferentes perceções sobre uma mesma situação. Assim, os dados foram recolhidos através de observação direta, registos de áudio, notas de campo retiradas pela PE e registos fotográficos do trabalho realizado pelos alunos (Amado, 2017). A partir destes dados, foram elaboradas as transcrições apresentadas em apêndice (Apêndice 1.3, Apêndice 2.3 e Apêndice 3.3).

A análise dos dados será realizada, efetuando primeiramente uma pré-análise que engloba a leitura recorrente de documentos, a formulação de hipóteses e de objetivos, a elaboração de indicadores que irão orientar a interpretação dos resultados e a preparação do material que será utilizado. Na segunda fase – exploração de material, são escolhidas unidades de codificação, admitindo-se assim que se selecionem categorias para classificação dos resultados obtidos. Esses resultados deverão ser agregados em classes de organização. Na terceira e última fase, denominada: tratamento dos resultados – inferência e interpretação, a investigadora deve interpretar os resultados e torná-los significativos e válidos, interessando o conteúdo que se encontra por detrás dos dados (Bardin, 2011).

Nesta investigação os dados foram organizados e classificados em categorias de análise, permitindo a identificação de padrões e dificuldades na aprendizagem do conceito estudado.

CAPÍTULO IV: ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

IV.1. Análise de dados

Este subcapítulo apresenta a análise e a discussão dos resultados obtidos durante a investigação, visando compreender o impacto do ensino exploratório e do uso de materiais manipuláveis na aprendizagem da desigualdade triangular. A análise foi realizada com base nas atividades desenvolvidas pelos alunos, considerando aspetos como o trabalho em grupo, o processo de exploração, a comunicação matemática e a aplicação da propriedade da desigualdade triangular. Para tal, foram criados descritores adaptados de Santos (2020).

Trabalho em grupo

Os alunos foram divididos em grupos (5 grupos de 4 elementos) e resolveram uma folha de exploração, fornecida a cada elemento do grupo, envolvendo a manipulação de materiais para construir triângulos e compreender a desigualdade triangular. Os grupos foram elaborados pela PE, em conjunto com a Professora Cooperante, tendo em consideração as características de cada aluno por forma a constituir grupos heterogéneos (Leitão et al., 2006). Cada grupo elegeu um elemento para porta-voz (Lopes & Silva, 2008). Durante a observação, foram identificados três níveis de participação no trabalho em grupo:

Tabela 2

Trabalho em grupo

Trabalho em grupo		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
Não existiu cooperação entre os elementos do grupo.	Houve cooperação parcial entre os elementos do grupo, mas não existiu uniformidade nas respostas escritas.	Houve cooperação efetiva e produção escrita consistente entre os membros do grupo.

Nota. Adaptado de Santos (2020)

Observando o trabalho realizado em grupo, concluiu-se que foram surgindo algumas dificuldades em cooperar entre os elementos do grupo. Muitos dos alunos tentavam realizar a tarefa individualmente e só depois partilhavam com o grupo.

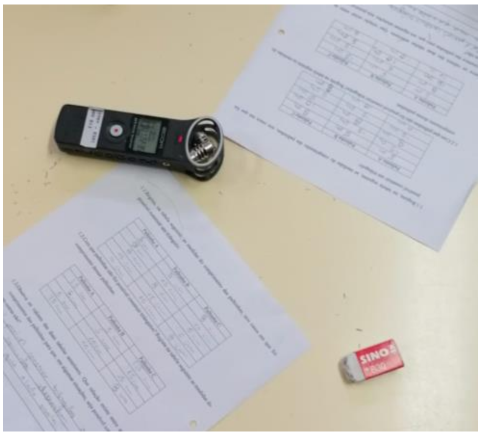
A análise das transcrições revelou que a maioria dos grupos alcançou o nível 2, indicando que, embora houvesse interação entre os alunos, a uniformidade na compreensão e registo das respostas ainda precisava de ser aprimorada.

Considera-se que apenas o grupo 2 se enquadra no nível 3, pois houve cooperação e entreajuda entre os diferentes elementos do grupo, com as produções escritas também a coincidirem entre si.

Aluno J*: Ok, vamos lá. Vamos começar por fazer um com 8, 8, 5 deixa ver.*
Aluno J*: Vamos fazer agora 5, 5, 8. Este não dá, ou dá? Acho que dá.*
Aluno E*: O próximo é 15, 15, 10.*
Aluno J*: Agora dá 10, 10, 15. Vamos fazer 15, 15, 8.*
Aluno E*: Esse não dá.*
Aluno J*: Vamos ver se têm todos. Dá para fazer 10, 10, 5; 10, 10, 15.*
Aluno E*: Já temos esse.*
Aluno J*: 8, 8, 15 não dá porque fica de fora.*
Aluno 5*: Então porque temos esse?*
Aluno J*: Ah! Verdade afinal dá. 8, 8, 5 agora, não é?*
Aluno I*: Sim.*
Aluno E*: Já tentaram 15, 15, 5?*

Figura 5

Resolução das tarefas 1.1 e 1.2 pelo grupo 2



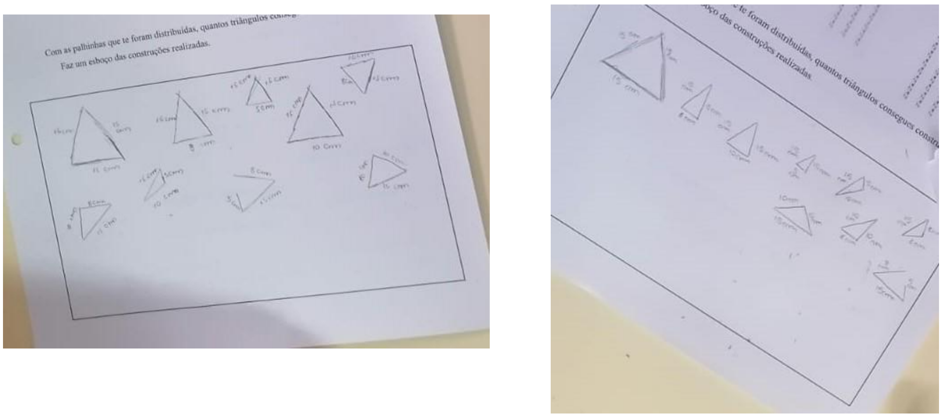
O grupo 3 demonstra cooperação entre os elementos do grupo, como é possível observar nas transcrições seguintes:

Aluno N*: A primeira é de 15. Agora conseguimos fazer o triângulo assim.*
Aluno P*: Este é de quantos?*
Aluno N*: 15.*
Aluno R*: Agora pões um assim. 8, 15, 15. Isso está errado.*
Aluno N*: Aqui é 8 e 15.*
Aluno R*: É 15, 15, 10*
Aluno P*: Ok, 15, 15, 5.*

No entanto, as produções escritas não coincidem (figura 6).

Figura 6

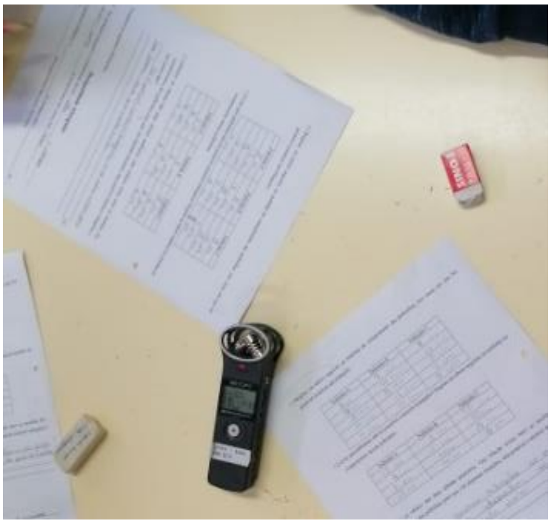
Resolução da tarefa 1 pelo grupo 3



Por outro lado, nas tarefas 1.1 e 1.2, os trabalhos elaborados pelos alunos são iguais (figura 7).

Figura 7

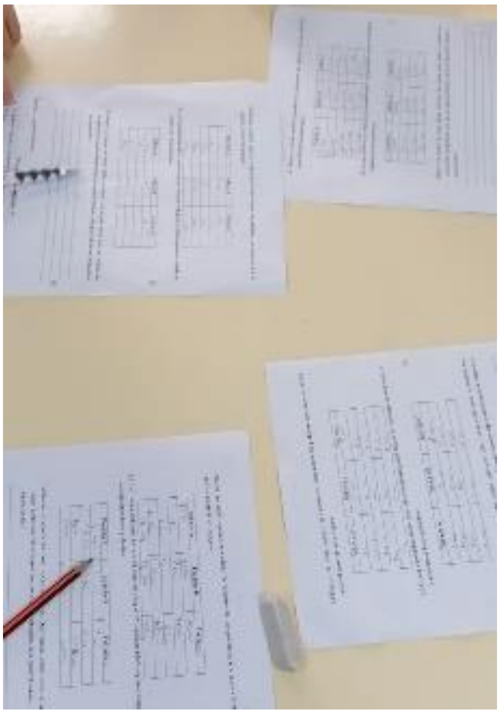
Resolução da tarefa 1.1 pelo grupo 3



O grupo 4 insere-se no nível 2 do trabalho de grupo, pois as produções escritas dos quatro membros do grupo, não se encontram iguais. Exemplo disso é a resposta que os mesmos deram à questão 1.1 da tarefa de exploração (figura 8).

Figura 8

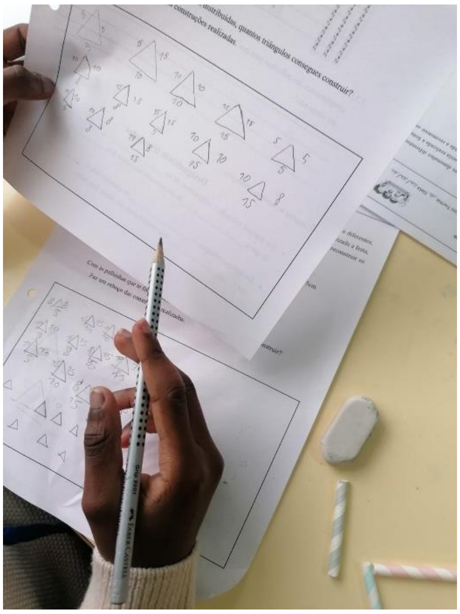
Resposta às questões 1.1 e 1.2 pelo grupo 4



Por último, o grupo 5 é classificado com o nível 2 neste descritor. Observa-se alguma falta de organização entre os elementos do grupo, uma vez que existem alunos que precisam de comparar as suas respostas com outros elementos do grupo (figura 9).

Figura 9

Resposta à questão 1, pelo grupo 5



Processo de exploração

Os alunos utilizaram diferentes estratégias para explorar a desigualdade triangular. A análise indicou três padrões principais:

Tabela 3

Processo de Exploração - Recursos e Estratégias

Processo de Exploração – Recursos e estratégias		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
Não apresenta estratégias. Não apresenta um processo de exploração ou apresenta um processo de exploração desadequado.	Apresenta estratégias apropriadas. Apresenta um processo de exploração desorganizado ou incompleto.	Apresenta estratégias apropriadas. Apresenta um processo de exploração organizado e completo.

Nota. Adaptado de Santos (2020)

Os dados mostram que a maioria dos grupos utilizou a abordagem de tentativa e erro para identificar quais as combinações de palhinhas que formavam triângulos. Alguns grupos apresentaram uma exploração estruturada, havendo uma estratégia para identificar todas as combinações possíveis.

Pode afirmar-se que o grupo 2 se insere no nível 1, pois não apresenta qualquer estratégia de resolução, nem um processo de exploração organizado, como é visível na transcrição seguinte:

> ***Aluno J****: O.K., vamos lá. Vamos começar por fazer um com 8, 8, 5 deixa ver.*
> ***Aluno J****: Vamos fazer agora 5, 5, 8. Este não dá, ou dá? Acho que dá.*
> ***Aluno E****: O próximo é 15, 15, 10.*
> ***Aluno J****: Agora dá 10, 10, 15. Vamos fazer 15, 15, 8.*
> ***Aluno E****: Esse não dá.*
> ***Aluno J****: Vamos ver se têm todos. Dá para fazer 10, 10, 5; 10, 10, 15.*

Embora apresentem estratégias apropriadas na resolução da questão, o grupo 3 não apresentou a exploração de uma forma organizada, selecionando as três palhinhas maioritariamente de forma aleatória.

***Aluno N**: 15 já acabou, posso tirar?*
***Aluno R**: Sim, tira todos os de 15 agora vamos fazer com os de 10. Não, falta aqueles que não dão com os de 15.*
***Aluno R**: Sim, 10, 10, 5 já fizemos? 10, 8, 5. Já acabamos todos os de 15, tira um de 10.*
***Aluno N**: Já acabamos os de 10.*
***Aluno R**: Já fizeram este? Falta os que não dão.*
***Aluno H**: Pois é.*
***Aluno N**: 8, 8, 8.*
***Aluno R**: Já fizeram? Agora passa para este.*
***Aluno N**: 8, 8, 5. Já fizeram?*
***Aluno R**: Falta este. Olhem querem voltar a ver os que estão abertos para ver se dão para fechar?*
***Aluno N**: Depois.*

De entre os grupos constituídos, o grupo 3 é o grupo que apresenta uma estratégia mais organizada iniciando a exploração com a construção dos triângulos com as palhinhas de 15cm, posteriormente com as palhinhas de 10 cm, apresentando uma ordem de exploração. Contudo, a longo prazo revelou-se uma estratégia com algumas gralhas, uma vez que os alunos se esqueceram de construir os não triângulos, apresentando desta forma um problema nas combinações efetuadas.

O grupo 5 também apresenta um processo de exploração desorganizado, inserindo-se deste modo, no nível 1.

***Aluno k**: Agora é 8, 8, 8.*
***Aluno M**: Mas supostamente é para misturar, por isso não vai ser 8, 8, 8. Pode ser 8, 8, 5. Olha deu este.*
***Aluno k**: Este é 15, 15, 10.*
***Aluno G**: 10, 10, 10?*
***Aluno k**: Sim.*
***Aluno G**: E mais? 5, 5, 5.*
***Aluno k**: 15, 15, 15.*
***Aluno G**: Agora 5, 5, 5.*

Comunicação matemática

A capacidade dos alunos em expressar as suas conclusões matematicamente também foi avaliada. Os níveis de comunicação identificados foram:

Tabela 4

Linguagem matemática escrita

Linguagem matemática escrita		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
Não utiliza linguagem matemática.	Utiliza linguagem matemática com imprecisões.	Utiliza linguagem matemática, revelando concordância entre o uso dos termos e o conhecimento matemático adquirido.

Nota. Adaptado de Santos (2020)

Observou-se que a maioria dos alunos se posicionava no nível 2, demonstrando compreensão conceitual, mas com dificuldades na expressão formal das ideias matemáticas. Esse resultado reflete a necessidade de reforço na discussão dos conceitos matemáticos durante as atividades.

Deste modo, os grupos 2, 3 e 5 através dos alunos J, R e M enquadram-se no nível 2 – utilizam linguagem matemática com imprecisões aquando da resposta à questão 1.3 da folha de exploração, pois utilizam linguagem matemática que evidencia a perceção da propriedade em questão pelos alunos, no entanto observa-se alguma dificuldade na utilização plena de linguagem exclusivamente matemática:

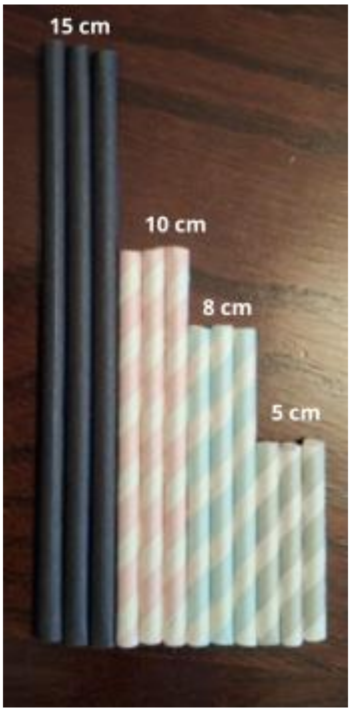
> ***Aluno J:*** *Então que só é possível construir triângulos, se os lados menores somados derem maiores que o lado maior.*
> ***Aluno R****: Porque a soma dos dois lados menores do triângulo tem de dar maior do que o lado maior do triângulo inicial.*
> ***Aluno M****: A soma dos lados menores é maior que o lado maior do triângulo.*

Construção de triângulos

Foi solicitado aos alunos que, a partir de um conjunto de palhinhas de diferentes comprimentos, construíssem triângulos a partir de diferentes combinações de palhinhas. A figura 10 apresenta as palhinhas fornecidas a cada grupo.

Figura 10

Palhinhas utilizadas



A questão 1 da primeira tarefa (apêndice 1.1) tinha como objetivo verificar se os alunos testaram todas as construções possíveis com apenas três palhinhas. A tabela seguinte apresenta os conjuntos de palhinhas com as quais é possível construir triângulos.

Tabela 5

Combinações possíveis com três palhinhas

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C	É possível construir triângulos?
5 cm	5 cm	5 cm	Sim
5cm	5 cm	8 cm	Sim
5 cm	5 cm	10 cm	Não

5 cm	5 cm	15 cm	Não
5 cm	8 cm	8 cm	Sim
5 cm	8 cm	15 cm	Não
5 cm	10 cm	15 cm	Não
8 cm	8 cm	8 cm	Sim
10 cm	8 cm	5 cm	Sim
10 cm	8 cm	8 cm	Sim
10 cm	10 cm	5 cm	Sim
10 cm	10 cm	8 cm	Sim
10 cm	10 cm	10 cm	Sim
10 cm	10 cm	15 cm	Sim
10 cm	15 cm	8 cm	Sim
10 cm	15 cm	15 cm	Sim
15 cm	8 cm	8 cm	Sim
15 cm	15 cm	5 cm	Sim
15 cm	15 cm	8 cm	Sim
15 cm	15 cm	15 cm	Sim

Das 20 combinações possíveis existem 16 que permitem construir um triângulo e 4 não permitem construir triângulos.

Contudo, é de identificar que nenhum dos grupos conseguiu realizar todas as construções acima mencionadas.

Foram criados níveis de desempenho, nos quais se enquadram os alunos, tendo em conta o trabalho realizado na primeira tarefa e as construções desenhadas:

Tabela 6

Construções realizadas

Construções realizadas		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
O grupo não elaborou todas as construções possíveis.	O grupo elaborou algumas das construções possíveis, sendo que não as finaliza.	O grupo elaborou todas as construções possíveis.

Nota. Adaptado de Santos (2020)

A análise revelou que nenhum dos grupos conseguiu construir todas as combinações possíveis, sugerindo que um maior acompanhamento poderia ter auxiliado na compreensão plena da desigualdade triangular.

Assim sendo, a tabela seguinte apresenta o número de construções realizadas por cada grupo, identificando as que representavam triângulos:

Tabela 7

Número de construções realizadas por cada grupo

Grupo	**Construção**		**Total**
	Triângulo	**Não Triângulo**	
1	8	0	8
2	8	1	9
3	12	2	14
4	11	2	13
5	10	2	12

As figuras 11, 12 e 13 apresentam as respostas dos alunos à questão 1 da primeira tarefa.

Figura 11

Resposta da tarefa 1 pelo grupo 3

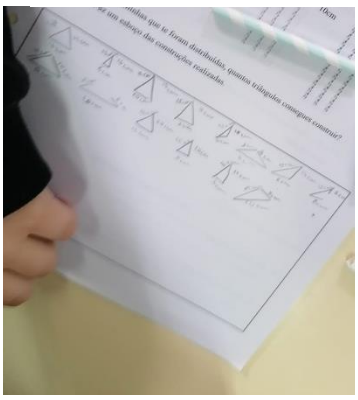


Figura 12

Resolução da tarefa 1 pelo grupo 3

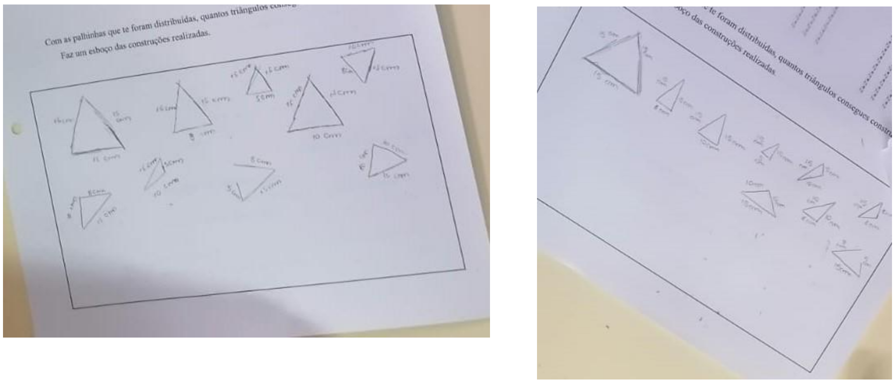
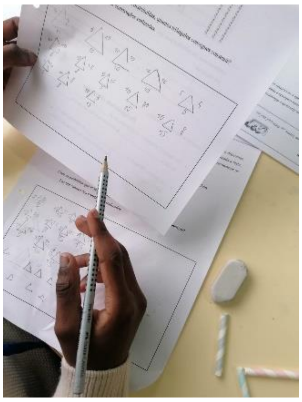


Figura 13

Resolução da tarefa 1 pelo grupo 5



Na fase final da tarefa – fase da discussão, o porta-voz de cada grupo dirigiu-se ao quadro para representar uma das construções realizadas pelo grupo. Nesta fase, a PE começou por dividir o quadro em duas partes iguais, sem título, com o objetivo de os alunos identificarem a parte do quadro onde deviam desenhar o seu triângulo ou o seu não triângulo.

Após todos os grupos terem dado o seu contributo, desenhando um triângulo e uma construção que não resultava em triângulo, houve um momento de discussão em grande grupo, com o intuito de levar os alunos a refletir sobre as situações em que existia ou não possibilidade de construir triângulos, conduzindo os alunos à resposta à questão 1.3.

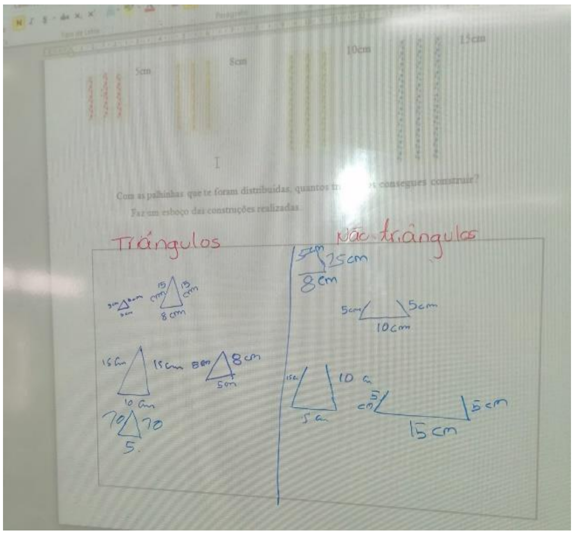
PE*: Acho que não está nenhum repetido. Todos têm estes?*
O.K. Então o que é que vocês acham que acontece para conseguirmos com umas medidas construir um triângulo e com outras medidas não ser possível? O que vocês acham que acontece? Aluno E.
Aluno E*: É a mesma coisa se tiver 20 num lado, 50 no outro e 200 no outro, vai dar tudo errado.*
Aluno L*: O que está em baixo é maior do que os dois lados.*
PE*: Mais ideias. Então vamos utilizar... digam-me outro triângulo que têm aí. Um que tenha os lados diferentes.*
Aluno O*: 8, 10, 5.*
PE*: Vamos utilizar este. Vocês também têm este? Qual é o nosso lado maior?*
Turma*: 10.*
PE*: E quais são os nossos lados menores?*
Turma*: 5 e 8.*
PE*: O que acontece se nós…*
Aluno R*: Eu acho que é a soma dos dois lados menores tem de ser maior que o lado maior.*
PE*: Boa, por exemplo se somarmos o 5 com o 8 quanto obtemos?*
Turma*: 13 cm.*
PE*: O que acontece à soma dos lados menores em relação ao lado maior que é 10? É maior menor ou igual? Aluno J.*
Aluno J: *Maior.*
PE*: Vamos ver outro exemplo. Neste qual é o lado maior e qual é a soma dos outros dois lados?*
Turma*: 25.*
PE*: O que é que acontece ou qual é a relação da soma dos outros dois lados e o nosso lado maior?*
Turma*: Maior.*
PE*: Vocês estão a perceber?*
Turma: *Sim!*
PE*: Quem é que não percebeu?*
PE*: Vocês têm este triângulo desenhado? Então por baixo podem passar isto. 8, 5, 10. Alguém ainda tem dúvidas em relação ao que eu expliquei? Ou já toda a gente entendeu?*
PE*: Agora vamos fazer de forma diferente qual é o lado maior deste?*
Turma*: 10.*
PE*: Quais são os lados mais pequenos?*
Turma: *5.*
PE*: E se fizermos a diferença dos lados menores, quanto obtemos? Qual a relação entre a diferença dos lados menores com o lado maior?*
Turma*: Menor.*

> ***PE**: Ou seja, a soma dos lados menores tem de ser maior do que o lado maior e a diferença dos lados menores tem de ser menor do que o lado maior. Confuso talvez. Copiem isto também por baixo deste.*
> *Depois de copiarem isso podem responder ao 1.3 sem muito barulho se faz favor. Podem também completar as frases a seguir se conseguirem.*

A figura 14 mostra o quadro na fase da discussão, depois de os alunos terem desenhado as suas construções e depois de ter sido dado um título a cada uma das partes do quadro.

Figura 14

Quadro na fase da discussão da primeira tarefa



Desigualdade Triangular

A partir da identificação das palhinhas com que era possível ou não construir um triângulo (questão 1.2), procurou-se na questão 1.3, em grande grupo, que os alunos chegassem à desigualdade triangular.

Para terminar a primeira sessão, os alunos realizaram o resto da tarefa, sendo que foi solicitado, a quem não terminou de completar o último quadro, que terminasse em casa. No entanto, ainda houve algum (não muito) tempo para discutir e corrigir a questão 1.3.

> ***Aluno J****: Então que só é possível construir triângulos, se os lados menores somados derem maiores que o lado maior.*
> ***Aluno I****: Só isso?*
>
> ***Aluno R****: Porque a soma dos dois lados menores do triângulo tem de dar maior do que o lado maior do triângulo inicial.*
> ***Aluno H****: Eu perdi-me no maior.*
> ***Aluno R****: No lado maior do triângulo.*
> ***Aluno M****: A soma dos lados menores é maior que o lado maior do triângulo.*

Aplicação da propriedade da desigualdade triangular

Num segundo momento, os alunos realizaram, individualmente, uma tarefa de sistematização das aprendizagens realizadas (apêndice 2.2).

Para analisar os dados desta tarefa, foi criado um descritor denominado aplicação da desigualdade triangular.

Tabela 8

Aplicação da desigualdade triangular

Aplicação da desigualdade triangular		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
Não conseguiu mobilizar a desigualdade triangular.	Percebeu que devia mobilizar a desigualdade triangular, no entanto não o fez corretamente.	Mobilizou, de forma adequada a desigualdade triangular.

Nota. Adaptado de Santos (2020)

De uma maneira geral, a maioria dos alunos insere-se no nível 2, mobilizando a desigualdade triangular, no entanto realizando apenas a adição e não a subtração.

> ***PE**: Quem quer vir fazer o A? Vem Aluno S.*
> *Explica lá porque é que é assim.*
> ***Aluno S**: É 10+5+15.*
> ***PE**: Neste triângulo qual é o lado maior?*
> ***Aluno S**: 14.*
> ***PE**: Agora quais são os lados menores?*
> ***PE**: Agora qual é a relação entre a soma dos lados menores e o lado maior?*
> ***PE**: Agora com a diferença, faz 14 cm. E 10-5? É igual a…? Qual a relação entre 14 e 5, é possível construir um triângulo ou não?*
> ***Turma**: Sim*
> ***PE**: Vocês fizeram também com a diferença? A maior parte não fez então copia as 2. Aluno I vem lá.*

Alguns alunos mobilizaram corretamente a desigualdade triangular, pelo que se inserem no nível 3. O Aluno I começou por fazer os cálculos corretamente, sendo que a PE apenas ia dando algum auxílio.

> ***PE**: Faz também com a diferença: 5-5? E agora 10 é maior ou menor que 0? 10 é maior. E então dá para construir um triângulo ou não?*
> ***Aluno I**: Sim.*
> ***PE**: Então e aqui na soma também dá? Tem de dar os dois casos, se houver um que não dá…*

O aluno E, foi realizando o trabalho autonomamente sendo que a PE ajudou com uma linha condutora.

> ***PE**: Aluno E vem lá fazer o D.*
> ***PE**: 7+5? Depois a diferença 7-5 é igual a…2.*
> ***PE**: E agora qual é maior 14 ou 2? É possível construir um triângulo? Alguém tem dúvidas nisto?*

No final do ano letivo, foi realizada uma tarefa contendo uma questão relacionada com a desigualdade triangular. Esta questão tinha como objetivo perceber se os alunos conseguiram mobilizar, para a sua resolução, os conhecimentos anteriormente abordados. A tarefa foi realizada em grupo, tendo sido formados 5 grupos de 4 elementos.

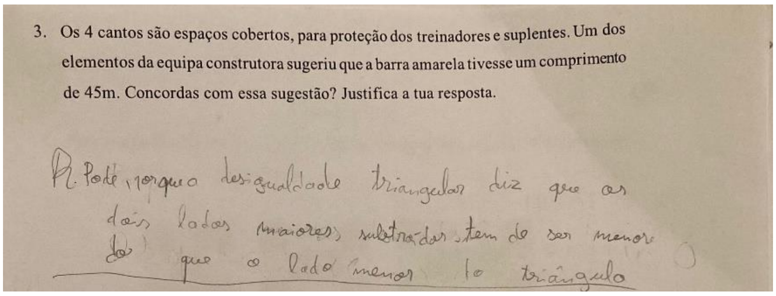
Observou-se que alguns grupos identificaram de imediato que a questão envolvia a desigualdade triangular, aplicando-a na sua resolução. No entanto, nem todos os grupos que a aplicaram o fizeram corretamente.

Nenhum dos grupos apresentou cálculos da desigualdade triangular, sendo que um dos grupos conseguiu evidenciar que se devia utilizar esta propriedade, explicitando a mesma (figura 16). O grupo 4 percebeu que devia mobilizar o cálculo da desigualdade triangular, comparando o comprimento dos três lados do triângulo, no entanto não o fez corretamente (figura 17). Três dos cinco grupos comparou os três lados do triângulo, no entanto não percebeu que deveria utilizar o cálculo da desigualdade triangular (figuras 18,19 e 20).

Na figura 15 observa-se que o grupo mobilizou corretamente a propriedade da desigualdade triangular

Figura 15

Resposta do grupo 3 à questão 3 da tarefa de pós-intervenção

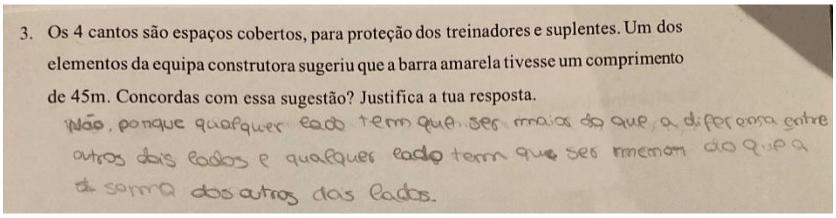

3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

R: Pode, porque a desigualdade triangular diz que os dois lados maiores, subtraídos, tem de ser menor do que o lado menor do triângulo

Na figura 16 observa-se que, apesar de o grupo indicar corretamente a desigualdade triangular, não apresentou cálculos, dando uma resposta errada.

Figura 16

Resposta do grupo 2 à questão 3 da tarefa de pós-intervenção

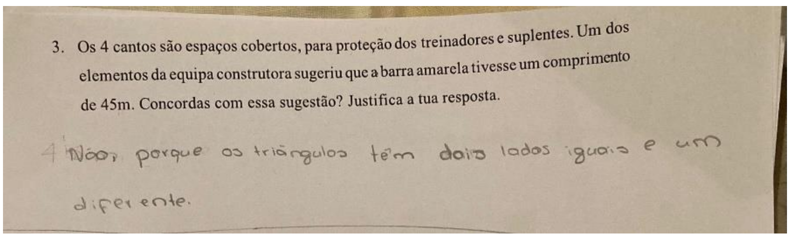

3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

Não, porque qualquer lado tem que ser maior do que a diferença entre outros dois lados e qualquer lado tem que ser menor do que a soma dos outros dois lados.

Nas figuras 17 e 18 observou-se que os grupos não mobilizaram a propriedade da desigualdade triangular.

Figura 17

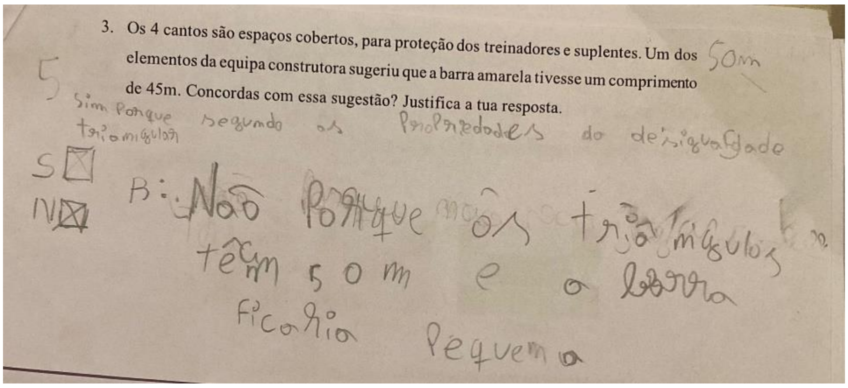
Resposta do grupo 4 à questão 3 da tarefa de pós-intervenção


3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

4 Não, porque os triângulos têm dois lados iguais e um diferente.

Figura 18

Resposta do grupo 1 à questão 3 da tarefa de pós-intervenção



3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

Assim sendo, e tendo em conta as produções dos alunos, pode concluir-se que apenas o grupo 3 se insere no nível 3 do critério delineado – conseguiu aplicar de forma adequada o cálculo da desigualdade triangular. Os grupos 2 e 4 inserem-se no nível 2, pois perceberam qual era o cálculo que deviam mobilizar, no entanto, não o fizeram corretamente. Os grupos 1 e 5, não consideraram a utilização do cálculo da desigualdade triangular para responderem à tarefa 3, pelo que se inserem no nível 1.

IV.2. Discussão dos resultados

Os resultados desta investigação demonstram que o ensino exploratório, aliado ao uso de materiais manipuláveis, teve um impacto positivo na compreensão dos alunos sobre o tema em questão – desigualdade triangular. No entanto, ainda foram observadas algumas dificuldades, principalmente na aplicação autónoma da propriedade em atividades posteriores.

Os alunos demonstraram maior interesse na aprendizagem quando envolvidos em atividades de manipulação e exploração. No entanto, a necessidade de apoio por parte do professor e a orientação para tornar a exploração mais organizada são fatores críticos que devem ser considerados em futuras intervenções (Silva & Silva, 2017).

Outro aspeto relevante está relacionado com a comunicação matemática. Embora os alunos tenham compreendido a desigualdade triangular, houve dificuldades na formalização e expressão escrita da propriedade. Isso indica a importância de atividades complementares focadas na verbalização e escrita matemática.

Os dados sugerem que o ensino exploratório e o uso de materiais manipuláveis são ferramentas valiosas para o ensino da geometria, mas precisam de ser complementadas com estratégias que fortaleçam a autonomia dos alunos e a sua capacidade de expressar matematicamente os conceitos aprendidos (Silva & Silva, 2017).

Observou-se que as tarefas implementadas possibilitaram a aprendizagem da desigualdade triangular, no entanto, passado algum tempo, os alunos conseguiam ainda associar uma tarefa a uma situação envolvendo a desigualdade triangular, apesar de não a aplicarem corretamente.

Os diversos grupos constituídos apresentaram distintas formas de trabalho em grupo e diferentes estratégias. Uma das estratégias mais utilizada pelos alunos foi a tentativa e erro, uma vez que realizaram diferentes tentativas com o objetivo de encontrar a solução pretendida, explorando todas as construções possíveis (Boavida et al., 2008).

Também foram identificadas algumas dinâmicas diferentes entre os grupos, enquanto o grupo 3 construiu todos os triângulos possíveis, primeiro com as palhinhas de 15 cm, depois com as de 10 cm; no grupo 2 cada elemento do grupo foi tentando construir triângulos e foi referindo as medidas que utilizava. O mesmo acontece na resolução das tarefas 1.1 e 1.2. Nesta resolução, os alunos do grupo 5, foram dizendo, cada um, à vez, as medidas a colocar na tabela. Enquanto no grupo 2, o porta-voz referia todas as medidas que deviam colocar na tabela e os restantes elementos do grupo limitaram-se a fazer o registo, para se certificarem que todos apresentavam as mesmas medidas.

Observa-se que, segundo os níveis definidos na teoria de Van Hiele (Matos, 1992), a turma em questão coloca-se entre os níveis 2 e 3 – os alunos usam exclusivamente linguagem e conceitos geométricos formais; os alunos conseguem deduzir propriedades de uma figura geométrica a partir de outras, respetivamente.

CAPÍTULO V: CONCLUSÕES

O estudo realizado pretendeu responder à seguinte questão de investigação: de que modo o ensino exploratório, com o recurso a materiais manipuláveis, auxilia na compreensão da desigualdade triangular, em alunos do 5.º ano do 2.º CEB? Assim sendo, foram definidos como objetivos: Desenvolver e implementar uma sequência de tarefas envolvendo a desigualdade triangular, com recurso a materiais manipuláveis, através do ensino exploratório; analisar o envolvimento dos alunos nas tarefas realizadas com recurso ao ensino exploratório; analisar a mobilização de materiais manipuláveis na abordagem da desigualdade triangular, identificar estratégias, mobilizadas pelos alunos numa tarefa envolvendo a desigualdade triangular.

No decorrer do estudo, os alunos realizaram um conjunto de tarefas que incluíam a utilização de materiais manipuláveis (palhinhas). Os registos áudio e fotográficos das produções dos alunos revelam que estes fizeram uso do material manipulável durante a realização das tarefas, sendo este facilitador da aprendizagem da desigualdade triangular.

O uso de materiais manipuláveis teve influência na aprendizagem dos estudantes, pois permitiu aos alunos uma manipulação e visualização das características da figura geométrica, favorecendo a análise das suas propriedades (Souza & Medeiros, 2019).

A abordagem da tarefa através do ensino exploratório revelou ser uma mais-valia, promovendo um ambiente estimulante na sala de aula, encorajando os alunos a participar ativamente, a desenvolver o seu próprio trabalho e a contribuir de forma construtiva para o conhecimento matemático (Canavarro, 2011).

Os diferentes grupos apresentaram diversas estratégias de resolução das tarefas. Na primeira tarefa, o grupo 3 construiu todos os triângulos possíveis, começou com as palhinhas de 15 cm, depois com as de 10 cm, retirando as que já tinham sido utilizadas, no entanto não realizaram as construções em que não era possível construir um triângulo.

Foram utilizadas diferentes dinâmicas de trabalho de grupo, alguns grupos optaram por, num primeiro momento, explorar de forma individual as possibilidades de construção de triângulos, partilhando depois no grupo. Noutros grupos, os alunos foram partilhando à medida que foram realizando a exploração. Assim, foram identificados grupos em que a resolução dos diferentes elementos coincidia e outros em que as resoluções variavam entre os elementos do mesmo grupo.

Deste modo, parece-nos possível referir que o uso de materiais manipuláveis numa tarefa de ensino exploratório promove a compreensão de conceitos envolvendo a desigualdade triangular.

PARTE II: COMPONENTE REFLEXIVA

CAPÍTULO VI: CONTEXTUALIZAÇÃO E PERCURSO DE ESTÁGIO

Neste capítulo VI, é apresentada uma contextualização tanto do agrupamento, como da escola e da turma na qual foi realizada a investigação. Posteriormente, é feita uma reflexão tendo em conta o estágio efetuado pela PE no 2.º CEB, evidenciando o seu crescimento pessoal e profissional ao longo do mesmo.

VI.1. Contextualização: do agrupamento à sala de aula

A sede do agrupamento de escolas onde foi realizado o estágio, situa-se na zona urbana de Coimbra. Olhando o meio envolvente desta sede de agrupamento, podemos visionar uma zona urbana, que contém espaços comerciais, de restauração e empresariais, o que se pode refletir numa zona social e favorecida do ponto de vista económico.

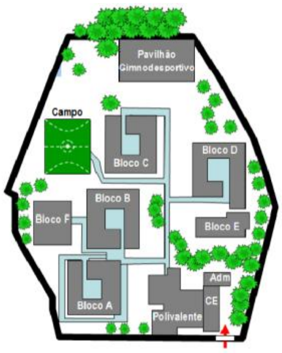
Este Agrupamento de Escolas é composto por diferentes estabelecimentos destinados a diversos níveis de ensino, desde o pré-escolar até ao 9.º ano.

A fundação da escola sede do Agrupamento, está datada a 16 de outubro de 1972, primeiro dia de aulas deste estabelecimento. Através do Despacho nº 13313/2003, de 13 de junho, que cria os Agrupamentos de Escolas, no ano de 2003, a escola na qual foi realizado o estágio, tornou-se num Agrupamento de Escolas.

A figura 19 mostra a estrutura da escola:

Figura 19

Planta da Escola Básica



Tal como é possível observar na planta, esta escola é constituída por um pavilhão polidesportivo, um campo de jogos exterior e seis blocos. Cinco blocos são destinados à prática letiva e dispõem de salas de aula, uma sala de professores, um laboratório de

Ciências, um laboratório de Física e um laboratório de Química, uma Sala de TIC, gabinetes destinados aos Serviços de Psicologia e Orientação e à Educação Especial. Ainda integra uma Biblioteca Escolar e uma sala de Grandes Grupos. Um bloco é destinado aos Serviços e aos Órgãos de Gestão.

Esta escola dispõe de uma associação de estudantes constituída por alunos com idade igual ou superior a 14 anos.

A mesma dispõe ainda de um centro de apoio à aprendizagem (C.A.A) que foi criado quando se deu a publicação do DL. N.º 54/2018 de 6 de julho. Este DL refere medidas com vista à inclusão de alunos com Necessidades Educativas Específicas.

Do C.A.A fazem parte professores dos vários níveis de ensino, catorze docentes de Educação Especial, dois Psicólogos Escolares, um Psicólogo do CRI, um Terapeuta da Fala, um Terapeuta Ocupacional e um Fisioterapeuta do CRI, seis Assistentes Operacionais dos quais dois efetuam o acompanhamento dos alunos nos intervalos, deslocações e refeições.

Os alunos que frequentam este agrupamento, apresentam residência na área de influência das diversas escolas. Outro motivo pelo qual os alunos o frequentam é porque muitas das escolas se situam em locais próximos de serviços e comércio, o que facilita os E.E, devido à proximidade da escola em relação ao seu local de trabalho.

Devido ao aumento da população escolar no concelho de Coimbra, o número de pessoal docente tem vindo a aumentar, contudo o pessoal não docente é manifestamente insuficiente para dar resposta à falta de autonomia de alguns alunos.

A visão e a missão do AE assentam na Constituição da República Portuguesa, na LBSE, no Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória, na Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania e na Estratégia de Educação Inclusiva.

A turma com a qual foi realizado o estágio, é constituída por vinte alunos, dos quais nove pertencem ao sexo feminino e onze pertencem ao sexo masculino.

Destes alunos, dezasseis apresentam nacionalidade portuguesa, dois alunos apresentam nacionalidade brasileira, um aluno apresenta nacionalidade angolana e um aluno apresenta dupla nacionalidade – portuguesa e ucraniana.

Um aluno desta turma teve uma retenção no 2.º ano e outro aluno apresenta mais do que uma retenção.

Tendo em conta o DL 54/2018, seis alunos apresentam medidas universais e quatro alunos apresentam medidas universais e seletivas. Esses quatro alunos apresentam também adaptações ao nível do processo de avaliação, presentes no artigo 28.º da legislação acima referida.

No âmbito dos problemas de saúde, podemos constatar que cinco alunos apresentam dificuldades visuais, um aluno dificuldades motoras e quatro alunos apresentam outros problemas de saúde não enumerados.

No que respeita à disciplina de Matemática, as dificuldades sentidas pelos alunos recaem no raciocínio lógico. De um modo geral, podemos enumerar diversas dificuldades da turma nomeadamente na aquisição de conhecimentos e na aplicação dos mesmos, na capacidade de questionar e resolver problemas, em selecionar informação e organizar a mesma após uma pesquisa, na concentração, na autonomia, na organização, na pontualidade e na realização dos trabalhos de casa. É de realçar que a turma em questão apresenta diversos ritmos de aprendizagem.

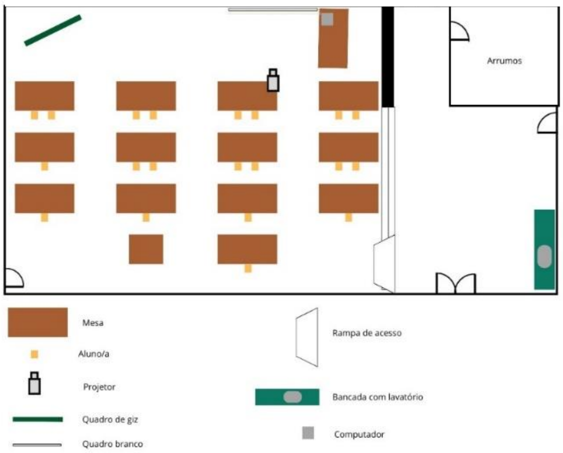
Os docentes adotam medidas com o objetivo de superar as dificuldades mencionadas e de incentivar a inclusão na turma. Essas medidas são: apoio tutorial específico (Despacho Normativo n.º 10-B, 2018 – art.º 12); intervenção das SPO (apoio psicológico); terapia ocupacional e fisioterapia. Outras medidas de natureza organizacional e comportamental utilizadas pelos docentes são: exigência de cumprimento das regras estabelecidas tanto na sala de aula como no interior do recinto escolar; incentivo e valorização dos hábitos de trabalho e de organização; motivação para o estudo e reforço positivo valorizando os progressos realizados pelos estudantes; sensibilização para uma participação oportuna e adequada no decorrer das aulas; redistribuição dos alunos pelos lugares da sala de aula, sempre que se mostre necessário; utilização da caderneta escolar para contactos com os E.E; participação, por escrito, ao D.T. das ocorrências consideradas graves; aplicação de medidas constantes na Lei n.º 51/2012, de 5 de setembro – Estatuto do Aluno e Ética Escolar.

Tendo em conta os DAC (Domínios de Autonomia Curricular), no que concerne à Matemática, a turma está sujeita ao tema: "Recuperar as aprendizagens", com o subtema: "Saber sob investigação" e as Aprendizagens Essenciais são: "Desenvolver uma predisposição positiva para aprender Matemática" e "Desenvolver a capacidade de estabelecer conexões matemáticas". Para o desenvolvimento destas aprendizagens, são utilizados dois tempos de 45 min e é proposto aos alunos que realizem trabalhos de pesquisa sobre um matemático relacionado com os conteúdos aprendidos e desafios matemáticos.

A disposição da turma na sala de aula está ilustrada na figura 16:

Figura 20

Disposição da sala de aula



VI.2. Percurso de estágio

No decorrer do ano letivo 2023/2024, realizei estágio no 2.º Ciclo do Ensino Básico onde tive a oportunidade não só de assistir, como também de lecionar algumas aulas das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, em duas turmas do 5.º ano de escolaridade.

O 5.º ano, por ser um ano de transição entre o 1.º e o 2.º CEB, exige uma maior adaptação dos alunos a novos contextos, nomeadamente, quanto ao facto de terem um maior número de professores, horários mais rígidos e mais momentos de avaliação. Neste sentido, as crianças têm forçosamente de iniciar um processo mais autónomo na execução de tarefas, na gestão do seu tempo e na ocupação dos seus tempos livres. Começa igualmente, a ser exigida uma maior responsabilidade ao aluno para com o seu percurso escolar e comportamental.

O estágio iniciou-se no dia 16 de outubro de 2023, sendo que as primeiras quatro semanas foram de observação. Este momento, permitiu-nos identificar os alunos com mais dificuldades e quais os conteúdos em que devíamos incidir, de modo a colmatar essas dificuldades. Ajudou-nos também a perceber o método de ensino da Professora Cooperante, para que conseguíssemos acompanhar o mesmo nas nossas intervenções. As intervenções decorreram durante 6 semanas para a disciplina de Matemática e 6 semanas para a disciplina de Ciências Naturais.

Todas as intervenções seguiam uma ordem de trabalho que se iniciava por uma reunião com a Professora Cooperante onde eram indicados os conteúdos a trabalhar e discutidas possíveis estratégias a utilizar. De seguida, elaborávamos a planificação, com o apoio da professora supervisora de estágio da ESEC, que depois era vista pela professora cooperante, fazendo-se os ajustes necessários. Após a intervenção, era realizada de novo uma reunião entre as estagiárias e a Professora Cooperante, com o objetivo de refletir sobre a intervenção. Este momento de reflexão era muito importante, pois conseguíamos ter uma perceção dos aspetos que devíamos melhorar em futuras intervenções. Sempre que possível, a Professora Orientadora de Estágio comparecia às reuniões referidas.

Assim sendo, ao longo dos dois estágios realizados, houve um cuidado em organizar e preparar tarefas adequadas, preparação essa constituída por quatro fases distintas:

observação das aulas lecionadas pela Professora Cooperante, as planificações elaboradas pela PE, a aplicação dessas mesmas planificações num contexto real e a reflexão sobre todos os processos anteriores, incluindo os aspetos positivos e os aspetos a trabalhar (Araújo & Antunes, 2017). Com o intuito de se atingirem os objetivos delineados, estas fases jamais poderão ser desconectadas.

O primeiro domínio a ser desenvolvido é o domínio da observação, pois é através dele que é possível obter informações sobre os interesses dos alunos e as suas necessidades de aprendizagem. É nesta fase que o professor consegue ter uma perceção de quais as modificações que deve implementar com vista à aprendizagem dos alunos (Garcia, 2013).

Deste modo, a PE, consegue adquirir conhecimento sólido sobre a comunidade com a qual vai intervir, preparando assim e de acordo com as ilações retiradas na fase da observação, a fase seguinte – planificação.

A planificação contém a criação de diversos ambientes de aprendizagem que estimulem os alunos, tendo em conta as suas dificuldades e os seus diferentes saberes adquiridos (Silva, 2017).

Segundo Zabalza (2000), planificar é "um conjunto de conhecimentos, ideias ou experiências sobre o fenómeno a organizar que atuará como apoio conceptual e justificação do que se decide; um propósito, fim ou meta a alcançar que nos indica a direção a seguir, uma previsão a respeito do processo a seguir que se deverá concretizar numa estratégia de procedimento que inclui os conteúdos ou tarefas a realizar, a sequência das atividades e, de alguma forma a avaliação ou encerramento do processo ". Assim, no decurso do ano letivo foram elaboradas planificações das aulas que iria lecionar, sendo que tais planificações eram ajustadas, tendo em conta as sessões anteriores.

Tais planificações deviam ser de fácil leitura, permitindo a sua consulta rápida, pois a PE deveria ter sempre em conta os momentos sucessores ao momento em questão. Qualquer aula era iniciada com um diálogo com a turma, no qual eram sistematizadas as aprendizagens da aula anterior. As atividades propostas pela PE devem envolver os conteúdos que se pretende que os alunos adquiram, desafiando-os do ponto de vista cognitivo. Esta fase é indispensável à prática profissional, contudo, é apenas um instrumento de apoio e organização (Garcia, 2013).

A prática letiva conta com a implementação das planificações anteriormente realizadas e constitui um pilar fundamental do conhecimento didático. Esta fase também serve para adquirir experiência profissional (Ponte, 2012).

Por último, mas não menos importante, existe o tempo de reflexão. Esta última fase é essencial para um crescimento pessoal e profissional do docente, pois nesta fase há um questionamento acerca dos hábitos adquiridos e se estes têm contribuído para uma aprendizagem por parte dos alunos, ou se há modificações a realizar para que essa aprendizagem ocorra (Nogueira & Blanco, 2017). Nesta fase, foram identificados aspetos menos positivos nas práticas da PE, que foram possíveis de alterar, para que atendesse a todos os alunos no interior da sala de aula. O essencial é que o docente altere diariamente as suas práticas letivas, adequando-as aos diferentes contextos nos quais se insere e autoavaliando-as, analisando as mais valias e os pontos negativos das mesmas com vista a alterar o seu comportamento, tendo em consideração as aprendizagens significativas que se espera que os alunos obtenham (Sousa, 2014).

Um professor deve apresentar a capacidade de reflexão, para que apresente competências de analisar o seu trabalho profissional, melhorando as estratégias adotadas bem como as práticas de ensino inerentes às mesmas e consiga produzir novos conhecimentos acerca da educação e da formação dos discentes (Galvão & Ponte, 2018).

No que concerne à disciplina de Matemática, foi notória uma evolução no comportamento das crianças, pois à medida que o ano letivo ia avançando, elas iam estabelecendo entre si relações interpessoais, de amizade e de entreajuda mais coesas e duradouras. Por outro lado, e em consequência de um maior conhecimento e identificação pessoal, a distração na sala de aula aumentou, devido ao maior número de conversas paralelas.

É fulcral que o professor circule pela sala para que os alunos sintam uma maior proximidade e disponibilidade deste para com eles, nomeadamente no auxílio em esclarecerem alguma duvidas ou dificuldades que desta forma se podem aperceber e que nem sempre são verbalizadas em contexto de turma, pelos alunos. Também é mais fácil visionar comportamentos desadequados em contexto de sala de aula e serem os mesmos corrigidos no imediato, sem que haja necessidade de alguns alunos chamarem a atenção para tal (Pereira et al., 2018).

Quando um aluno revelava ter dúvidas sobre algum conteúdo e eu, enquanto PE, não tinha presente a resposta correta, sugeria ao aluno que procedesse a uma pesquisa sobre o tema na sua casa e na aula seguinte iniciaríamos a mesma com a discussão da dúvida em causa, de modo a clarificá-la.

Ainda referente à disciplina de Matemática, durante estas seis semanas lecionei conteúdos como: os arredondamentos e valores aproximados; a multiplicação de números decimais e de números naturais por 10; 100; 1000; 0,1; 0,01 e 0,001; a desigualdade triangular; as relações entre os lados e os ângulos de um triângulo; o conceito de expressão algébrica; a classificação de polígonos e o cálculo da área tanto do triângulo como do paralelogramo e características dos poliedros e não poliedros. Gostava de salientar que no último dia de aulas do primeiro período realizei com a turma, um bingo que continha operações com frações.

Uma vez, que a Professora que acompanhei era DT da turma em questão, foi possível assistir a uma reunião de pais, o que nos permitiu ter uma perceção de como estas reuniões decorriam, complementando a nossa formação.

Na disciplina de Ciências Naturais, e dado não ser uma disciplina onde o domínio dos conteúdos fosse uma constante, a preparação das aulas a lecionar exigiu de mim um esforço adicional, mas muito vantajoso, pois o estudo diário que efetuei também me permitiu consolidar os meus conhecimentos e adquirir outros, o que se traduz numa mais-valia enquanto futura docente. Pese embora a turma que acompanhei nesta disciplina não fosse tão participativa e colaborante como a turma de matemática, senti que a mesma estava mais concentrada e não tinha tanta propensão à distração, pelo que foi possível desenvolver mais atividades com a mesma.

Com esta turma, foi desenvolvido um *quiz*, onde as perguntas eram apresentadas no quadro e cada aluno tinha uma placa com o símbolo positivo e negativo, levantando a mesma de acordo com a resposta que pretendiam dar. A PE levou para a turma um tapete com o ciclo da água, que a turma completou. A turma mostrava-se autónoma, pelo que as PE conseguiam consolidar conhecimentos através de pensamentos e diálogos enriquecedores com a mesma. É de salientar que algumas aulas foram lecionadas através de pensamentos e ideias dos alunos.

CAPÍTULO VII: ANÁLISE REFLEXIVA DO CONTEXTO E PROCESSO DE ESTÁGIO

Este estágio, foi sem dúvida um dos momentos mais esperados ao longo da formação académica que tive nestes anos. Foi o momento de articular a teoria a uma prática pedagógica cuja finalidade é a de ensinar e motivar os alunos para uma aprendizagem contínua.

Embora tenha sido uma prática acompanhada e orientada, não deixou de ser um confronto com a realidade do ensino, cujo desempenho consciente e responsável deverá ser uma batuta condutora de todo o docente, já que somos agentes protagonistas de todo o processo de aprendizagem e crescimento dos alunos

No meu entendimento, o estágio deve ser uma ferramenta de auxílio na impulsão das nossas práticas letivas. Esta prática serve para criarmos a nossa identidade profissional, e para "testar" certas e determinadas ações, pois se estas decorrerem de forma menos positiva, poderíamos contar sempre com a ajuda de uma profissional mais experiente para nos auxiliar.

De facto, a turma nem sempre reagia positivamente às atividades propostas, o que também se traduziu num entrave quanto à apresentação de novos métodos de ensino. Sendo a matemática uma ciência que nem sempre agrada aos alunos, na minha perspetiva de futura docente, a mesma deveria ser lecionada de forma mais interativa de modo a captar a atenção e o interesse destes. Assim sendo, houve necessidade de recorrer a materiais que, para além de fomentarem o ensino e o interesse dos alunos fossem capazes de abordar, de modo claro, os conceitos inerentes à própria disciplina.

Contudo, julgo ter sido muito vantajoso e ter contribuído em larga escala para a minha formação o facto de a Professora Cooperante ter revelado disponibilidade para analisar previamente o trabalho apresentado, nomeadamente as planificações de aula.

Enquanto futura docente, também me foi possível concluir que nem todas as turmas se revestem da mesma heterogeneidade, o que faz com que tenham de ser em mim trabalhados os conceitos da resiliência, do lidar com situações de stress e de adaptação a cada turma e aos imprevistos de cada uma delas.

Este estágio também me fez ter uma maior perceção de que mesmo sendo alunos do 5.º ano, evidenciam um comportamento nem sempre consentâneo com a idade que apresentam, revelando alguns traços de infantilidade, de dificuldade de concentração, de imaturidade, de falta de hábitos e método de estudo e, por vezes, alguma falta de motivação para a aprendizagem, esperando que as respostas às perguntas colocadas lhes fossem dadas no imediato. Poderemos relacionar este facto com a pandemia ocorrida nos primeiros anos de escolaridade destes alunos. Este reflexo negativo em contextos grupais, com repercussões visíveis no estabelecimento de relações interpessoais mais assertivas foi debatido e confirmado já em tempos pós pandémicos.

Considero ter sido um estágio do qual retiro muitos ensinamentos, pessoais e profissionais, capazes de serem implementados futuramente, pois muito gostaria de ter a capacidade motivacional e relacional que fizesse com que os meus futuros alunos evidenciassem interesse e saber por esta disciplina.

Foi neste contexto de estágio que tive a oportunidade de aliar a teoria à prática, resultado das aprendizagens feitas nas diferentes unidades curriculares deste mestrado, mas também das minhas aprendizagens pessoais, das minhas descobertas associadas à resolução de alguns problemas com os quais tive que aprender a lidar, na procura das mais diversas respostas por via de observação, da reflexão, da planificação. A aplicação dos conhecimentos adquiridos ao contexto prático, fez-me "sentir na pele" que nem sempre irá ser fácil a integração de um docente na vida ativa. As mutações constantes, o conhecimento sempre mais profundo e fundamentado, farão com que a minha componente formativa tenha de ser sempre uma constante, recebendo para dar.

PARTE III: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegando ao fim deste Relatório, é de extrema importância refletir sobre o mesmo e sobre as atividades desenvolvidas em estudo.

No decorrer das sessões descritas, identifico alguns aspetos que poderão ser melhorados em próximas intervenções desta natureza. Teria sido uma mais-valia a atribuição de outras tarefas, para além do porta-voz, aos diferentes elementos do grupo. Essa estratégia permitiria uma melhor dinâmica do grupo (Lopes & Silva, 2008). No que diz respeito à folha de exploração, consideramos que a primeira questão deveria estar mais explícita, uma vez que se observou que os alunos começaram por desenhar apenas as construções em que era possível construir triângulos, não desenhando as situações em que não era possível, comprometendo a discussão na fase seguinte. A PE optou por circular pelos grupos chamando a atenção para essa questão. Outra possibilidade poderia ter sido a utilização do material manipulável *anglegs,* pelo facto de ser um material mais preciso do que as palhinhas.

Apesar destes constrangimentos, considero que foi possível colocar em prática estratégias abordadas ao longo da minha formação e aprofundar questões relacionadas com a investigação em Educação Matemática, envolvendo a desigualdade triangular, o ensino exploratório e os materiais manipuláveis.

Também desenvolvi competências no que respeita à análise e reflexão do trabalho efetuado, tendo sido gratificante e motivador para futuras práticas letivas.

Este Relatório Final é um marco no meu percurso académico, uma vez que com ele se conclui uma etapa da minha vida académica. Após este término serei Professora do 1.º CEB ou Professora de Matemática e/ou Ciências Naturais no 2.º CEB, o que irá requerer uma aprendizagem contínua ao longo da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa* (3.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.

Araújo, S., & Antunes, A. (2017). Avaliação do estágio supervisionado: perfis evolutivos na formação de educadores de infância. *Eduser*, 28-41.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo .* Edições, 70.

Barros, L. A. (1994). *Suporte a ambientes distribuidos para aprendizagem cooperativa.* Tese de Doutoramento, Universidade Federal do Ris de Janeiro, RJ.

Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A Experiência Matemática no Ensino Básico.* Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular .

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação.* Porto Editora.

Botas, D. (2008). *A utilização dos materiais didátcticos nas aulas de Matemática. Um estudo no 1.º Ciclo.* Tese de Mestrado, Universidade Aberta, Lisboa.

Calestini, J., & Libório, D. (2020). O uso de origamis no ensino da geometria no 6.º ano. Em *Série Educar - Matemática* (Vol. 17, pp. 119-125). Editora Poisson.

Camacho, M. (2012). *Materiais Manipuláveis no processo Ensino/Aprendizagem da Matemática Aprender explorando e construindo.* Relatório de Estágio de Mestrado.

Câmara, R. H. (2013). Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sciais aplicadas às organizações. *Revista Interinstitucional da Psicologia, 6*(2), 179-191.

Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e matemática*, 11-17.

Couto, A., & Jesus, A. (2019). O ensino de geometria espacial por meio do uso de material concreto: reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem. Em F. Gonçalves, *As diversidades de debates na pesquisa em matemática* (Vol. 2, pp. 1-11). Atena Editora.

Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de junho. (2018). *Diário da Républica n.º 129/2018, série I*, 2918-1928.

Delgado, M. (2017). *A contextualização curricular no ensino da matemática no 3º ciclo do ensino básico: relações entre políticas e práticas curriculares.* Tese de Doutoramento, Universidade do Porto, Repositório Aberto da Universidade do Porto. Obtido de https://hdl.handle.net/10216/108100

Despacho n.º 13313/2003, de 8 de julho. (2003). *Diário da Républica, série II*, 10186 - 10187.

Dillenbourg, P. (2007). *What do you mean by collaborative learning? Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches.* University of Geneva, Switzerland.

Diniz, C., & Silva, I. (2008). *Tipos de métodos e sua aplicação.* UEPB/UFRN - EDUEP, Campina Grande; Natal.

Ferreira, A., & Silva, R. (2017). Geometria relacionada ao cotidiano. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, 490-495.

Galvão, C., & Ponte, J. P. (2018). Os professores e a sua formação inicial. Em *Práticas de formação incial de Professores: Participantes e Dinâmicas* (1.º ed., pp. 25-46). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Garcia, D. (2013). *Práticas e intencionalidade educativas no ensino do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico.* Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. Repositório da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

Leitão, S., Fortunato, G., & Freitas, A. (2006). Relacionamentos interpessoais e emoções nas organizações: uma visão biológica. *Revista de Administração Pública, 5*(40), 883-07.

Lopes, J., & Silva, H. (2008). *Métodos de Aprendizagem Cooperativa para o Jardim-de-infância.* Areal Editores.

Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., . . . Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.* Ministério da Educação.

Martins, I. (2015). Formação inicial de professores: Um debate inacabado. Em M. Gregório, & S. Ferreira (Edits.), *Formação inicial de professores* (pp. 176-190). Concelho Nacional de Educação.

Matos, J. M. (1992). Acomodando a teoria de Van Hiele a modelos cognitivos idealizados. Em *Quadrante 1* (pp. 93-112). Universidade Nova de Lisboa.

ME. (2021). *Aprendizagens Essenciais. Articulação com o perfil dos alunos 5.º ano. 2.º Ciclo do Ensino Básico - Matemática.* República Portuguesa- Educação.

Miranda, J., & Miranda, F. (2019). A utilização de tecnoclogias digitais no ensino e aprendizagem da geometria espacial na Educação Matemática. Em F. Gonçalves, *Educação Matemática e suas Tecnologias* (Vol. 1, pp. 162 - 169). Atena Editora.

NCTM, N. C. (2007). Píncipios e Normas para a Matemática escolar. *APM*.

Nogueira, I., & Blanco, T. (2017). Reflexão sobre a prática na formação em matemática para contexto pré-escolar. *Eduser, 9*(2), 42-50.

Nunes, S. A. (2022). *Beneficios da Aprendizagem Cooperativa e do Trabalho em Grupo nas Relações Interpessoais em Ambiente Escolar: Estudo de caso em 1.º Ciclo do Ensino Básico.* Instituto Piaget.

OECD. (2022). *PISA 2022 Results. The State of Learning and Equity in Education* (Vol. I).

Palhares, P. (2004). *Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico.* Lidel.

Parracho, V. (2023). *À descoberta dos triângulos no 2.º Ciclo do Ensino Básico.* Universidade de Aveiro.

Pereira, B., Silva, A., & Surdi, A. (2019). Educação na era Digital: A compreenssão dos alunos sobre a importância das TDIC`s no Processo de ensino-aprendizagem. *Revista Temas em Educação*, 215-230.

Pereira, J., Sousa, C., Bueno, N., & Santos, L. (2018). Pedagogia Fast Food: Estágio Docente e a Formação de Professores. *Revista Teoria e Prática em Administração, 8*(1), 47-74.

Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. Em *Teoria, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 83-98). Graó: N. Planas.

Rocha, J. (2019). *Estudo de congruência e semelhança de triângulos: Uma proposta para o Ensino Básico.* Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

Salomon, D. V. (1996). *Como fazer uma monografia.* São Paulo.

Santos, E. (2020). Coavaliação ao serviço da regulação da aprendizagem e do ensino da área do paralelogramo. *Educação e matemática*(158), 20-26.

Santos, S. P. (2007). *Análise de trabalhos de grupo em alunos do 1.º Ciclo tendo por base a Internet.* Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto.

Serrazina, L., Menezes, L., Breda, A., Sousa, H., & Oliveira, P. (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico.* Direção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

Settimy, T., & Bairral, M. (2019). Visualização em Sala de Aula: Revelando Descobertas de Estudantes do Sexto Ano do Ensino Fundamental. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 258-267.

Silva , K., & Silva, V. (2017). Material concreto: uma estratégia pedagógica no ensino e aprendizagem da matemática. *Revista Eletrónica da Divisão da Formação Docente*, 16-41.

Silva, B. (2017). *A escola a tempo inteiro - uma perspetiva dos Pais e Encarregados de Educação.* Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra. Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal.

Simões, P. (2023). *Provas de Aferição do Ensino Básico 2023, Resultados Nacionais.* IAVE.

Skovsmose. (2000). *Cenários para a investigação.* Bolema.

Sousa, J. (2014). *A intervenção educativa no processo de aprendizagem: a agência da criança.* Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. Repositório da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

Souza, S., & Medeiros, K. (2019). Atividades práticas de formulação e resolução de problemas geométricos com base em sólidos de Platão. Em F. G. (org), *Educação Matemática e suas Tecnologias* (Vol. 1, pp. 209-218). Atena Editora. Obtido de https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/atividades-praticas-de-formulacao-e-resolucao-de-problemas-geometricos-com-base-em-solidos-de-platao

Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). *Orchestrating Productive Mathematical Discussions.*

Tavares, D., & Rainho, N. (2019). Geometria e Medida e a resolução de problemas. Em D. Tavares, N. Rainho, H. Pinto, H. Menino, I. Rocha, M. Rodrigues, R. Costa, *Desafios Matemáticos...20 anos de problemas para os primeiros anos* (pp. 53-58). Escola Superior de Educação e Ciências Sociais Politécnico de Leiria.

Vidal, F., Duarte, C., Azevedo, A., Carvalho, K., Lacerda, G., & Sillva, U. (2019). Trignometria no ensino médio: uma análise dos problemas que envolvem o seu ensino no IFPB Campus Cajazeiras-PB. Em E. Silva, *Ensino Aprendizagem de Matemática* (pp. 68-70). Atena Editora.

Zabalza, M. (2000). *Planificação e desenvolvimento curricular na escola.* Edições ASA.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Sessão 04/03/2024

Apêndice 1.1. Planificação

Tema	Geometria e medida.
Tópicos e Subtópicos	– Figuras planas: - Construção de triângulos.
Objetivos de aprendizagem	Construir triângulos e compreender os casos em que é possível a sua construção, apresentando e explicando ideias e raciocínios.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	C – Raciocínio e resolução de problemas; E – Relacionamento interpessoal; I – Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Tarefa de exploração; Palhinhas.
Estratégias	Trabalho de grupo; Trabalho em grande grupo.
Avaliação	A avaliação será realizada através de observação direta, tendo em conta o comportamento dos/as alunos/as ao longo da atividade, bem como as aprendizagens efetuadas pelos/as mesmos/as.
Sumário	– Tarefa de exploração sobre desigualdade triangular.

Descrição do ambiente de aprendizagem

Para iniciar a aula, será escrito o sumário da aula anterior, acompanhado de uma pequena revisão.

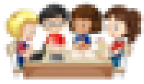
De seguida, com vista à introdução da desigualdade triangular, a PE irá formar 5 grupos compostos por 4 elementos cada um. Os grupos serão constituídos, tendo em conta o comportamento e o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Será pedido a cada grupo que eleja um porta-voz, que irá ser a pessoa que falará quando a PE colocar alguma questão ao grupo.

A PE irá fornecer a cada aluno, a ficha com a tarefa de exploração apresentada a seguir:

Escola Básica de Eugénio de Castro

Matemática – Ficha de trabalho

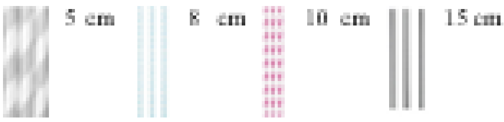


Nome ____ N.º ___ 5.º Ano Turma ___ Data ___/___/___

À descoberta de…

1. Para a decoração da sua festa de aniversário, a Margarida fez triângulos com dimensões diferentes, utilizando palhinhas coloridas. Ao fixar os triângulos nas paredes da sala onde seria realizada a festa, os triângulos caíram ao chão e desmontaram-se. Será que podes ajudar a Margarida a reconstruir os triângulos, antes do início da festa?

   Para te ajudar a fazê-lo, tens à tua disposição as palhinhas que a Margarida utilizou:



Com as palhinhas que te foram distribuídas, quantos triângulos consegues construir?

Faz um esboço das construções realizadas.

1.1. Regista, na tabela seguinte, as medidas do comprimento das palhinhas, nos casos em que foi possível construir um triângulo:

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C

1.2. Com que palhinhas não foi possível construir triângulos? Regista na tabela seguinte as medidas do comprimento dessas palhinhas.

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C

1.3. Observa os valores das duas tabelas anteriores. Que relação existe entre as medidas dos comprimentos das palhinhas para que, em algumas situações, seja possível construir triângulos e em outras não?

____

____

____

____

Completa as seguintes afirmações:

Desigualdade triangular

- Em qualquer triângulo, o comprimento de um ____________________ é ____________________ do que a ____________________ do comprimento dos outros dois ____________________
- Em qualquer triângulo, o ____________________ de qualquer lado é ____________________ do que a ____________________ dos comprimentos dos outros dois lados.

A PE irá apresentar a tarefa e dará as palhinhas a cada grupo. Será distribuído por cada grupo, um conjunto de palhinhas, com comprimentos variados – 5 cm, 8 cm, 10 cm e 15 cm. Serão entregues três palhinhas por cada comprimento referido, a cada grupo. Será explicado aos alunos que à medida que irão elaborando os esboços poderão utilizar diferentes cores. Para cada construção, deverão desenhar um esboço, indicando a medida de comprimento das palhinhas utilizadas.

Após a distribuição das palhinhas pelos grupos, será dado algum tempo para que os alunos, realizem a tarefa, tentando contruir triângulos.

Seguidamente, será discutida a primeira fase da tarefa. A PE irá pedir para que os alunos desenhem no quadro, com diferentes cores, os triângulos ou não triângulos que foram construindo, anotando as respetivas dimensões utilizadas. O quadro será dividido ao meio em que numa parte, serão desenhadas as construções que resultaram em triângulos e na outra metade serão desenhadas as construções das quais não foi possível obter um triângulo. Será pedido ao porta-voz de cada grupo, que se dirija ao quadro e que desenhe, na respetiva metade do quadro, uma das construções realizada pelo grupo.

Após a discussão da tarefa, serão realizadas as questões 1.1 e 1.2. A PE irá passar pelos grupos, de modo a apoiar na resolução e a retirar eventuais dúvidas.

A PE promove a discussão de acordo com as realizações das respostas às questões 1.1 e 1.2. A tabela será projetada e irá ser completada em grande grupo.

Após o preenchimento das tabelas que dizem respeito às questões 1.1 e 1.2, a PE colocará as questões: “Porque será que não foi possível construir um triângulo nas situações apresentadas?”, “Qual a relação entre as medidas dos lados dos triângulos desenhados no quadro?”, e pedirá para que a turma responda à última questão da ficha.

Posteriormente, serão discutidas as respostas em grande grupo. Caso os alunos não consigam atingir a resposta pretendida, a PE irá iniciar um diálogo tendo por base uma das construções realizadas no quadro e fazendo uso dos seguintes tópico:

- Comprimento do lado maior;
- Comprimento dos lados menores;
- Soma do comprimento dos lados menores;
- É possível construir um triângulo?

A resposta a estas questões será escrita no quadro e os alunos deverão copiar a mesma por baixo dos esboços que efetuaram na ficha.

Para sistematizar as aprendizagens matemáticas, os alunos irão completar as frases que aparecem, por último, na tarefa de exploração que lhes foi disponibilizada.

Apêndice 1.2. Tarefa

Matemática – Ficha de trabalho

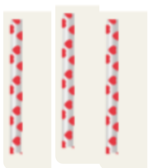
Nome ____N.º ___ 5.º Ano

Turma ___ Data ___/___/___

À descoberta de…

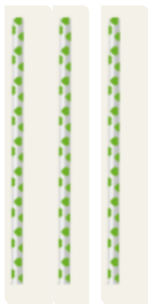
1. Para a decoração da sua festa de aniversário, a Margarida fez triângulos com dimensões diferentes, utilizando palhinhas coloridas. Ao fixar os triângulos nas paredes da sala onde seria realizada a festa, os triângulos caíram ao chão e desmontaram-se. Será que podes ajudar a Margarida a reconstruir os triângulos, antes do início da festa?

   Para te ajudar a fazê-lo, tens à tua disposição as palhinhas que a Margarida utilizou:

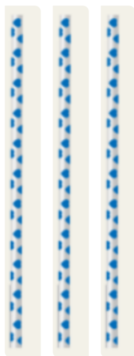


5cm

8cm



10cm



15cm

Com as palhinhas que te foram distribuídas, quantos triângulos consegues construir?

Faz um esboço das construções realizadas.

1.1. Regista, na tabela seguinte, as medidas do comprimento das palhinhas, nos casos em que foi possível construir um triângulo:

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C

1.2. Com que palhinhas não foi possível construir triângulos? Regista na tabela seguinte as medidas do comprimento dessas palhinhas.

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C

1.3. Observa os valores das duas tabelas anteriores. Que relação existe entre as medidas dos comprimentos das palhinhas para que, em algumas situações, seja possível construir triângulos e em outras não?

____

____

____

____

____

Completa as seguintes afirmações:

Desigualdade triangular

- Em qualquer triângulo, o comprimento de um ______________________ é ______________________ do que a______________________ do comprimento dos outros dois______________________

- Em qualquer triângulo, o ______________________ de qualquer lado é ______________________ do que a ______________________ dos comprimentos dos outros dois lados.

Apêndice 1.3. Transcrições da tarefa

A folha de exploração entregue aos alunos está relacionada com a desigualdade triangular. A desigualdade triangular é uma propriedade dos triângulos que refere que só é possível construir um triângulo caso a soma dos dois lados menores do triângulo seja superior ao lado maior e a diferença dos dois lados menores do triângulo seja inferior ao lado maior. Com esta folha de exploração, era esperado que os alunos, em grupo, atingissem a definição de desigualdade triangular.

No início, foram criados grupos - pré-definidos pela PE em conjunto com a Professora Cooperante e a colega de estágio - tendo em conta as aprendizagens e as dificuldades dos alunos. Tentou-se fazer grupos heterogéneos com o intuito de haver entreajuda entre todos os elementos. De seguida, foi pedido a cada grupo que elegesse um porta-voz com quem a PE iria manter contacto mais direto, com vista a perceber os raciocínios e resoluções do grupo.

PE: Vou-vos juntar em grupo e vou-vos dar um minuto para vocês elegerem um porta-voz. E para falar em grupo não é preciso falarem alto, podem falar baixinho. O.K.?

Os grupos constituídos pela PE englobavam quatro alunos cada um e foram os seguintes:

<u>Grupo 1</u>**:** Aluno A, Aluno Q, Aluno D, Aluno S.

<u>Grupo 2</u>**:** Aluno J, Aluno B, Aluno E, Aluno I.

<u>Grupo 3</u>: Aluno R, Aluno P, Aluno H, Aluno N.

<u>Grupo 4</u>**:** Aluno L, Aluno F, Aluno O, Aluno C.

<u>Grupo 5</u>**:** Aluno M, Aluno T, Aluno K, Aluno G.

Posteriormente, a PE deslocou-se junto de cada grupo para recolher informação sobre o porta-voz.

Em seguida, a PE iniciou a abordagem à folha de exploração que iria entregar.

PE: Agora podem-me ouvir um bocadinho? Eu vou-vos entregar uma ficha, mas não vamos começar a fazer primeiro. Vou ler a primeira tarefa e vamos ler todos em conjunto depois, se vocês tiverem dúvidas, tiramos e depois é que começamos a fazer.

A PE distribuiu as folhas, uma folha por cada estudante, e procedeu à leitura do enunciado da primeira tarefa:

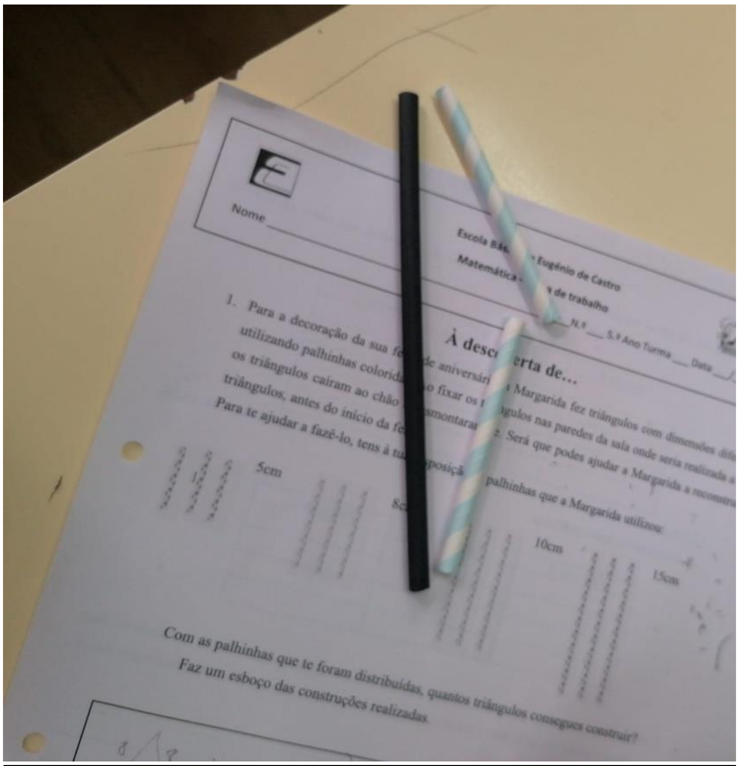
PE: Eu vou-vos distribuir palhinhas e com as palhinhas que eu vou distribuir, quantos triângulos conseguem fazer. Vocês têm de fazer um esboço, sabem o que é um esboço? Vocês conseguem construir um triângulo, com umas certas medidas, vocês fazem um esboço neste retângulo, não é preciso ter o mesmo comprimento, mas de lado vocês escrevem a medidas das palhinhas que utilizaram, por exemplo 10 cm aqui e estão a perceber?

Vou-vos dar 15 min para isto ok?

Após a leitura da primeira tarefa, a PE entregou a cada grupo um envelope com palhinhas, para que pudessem manipular o material. Foram entregues 3 palhinhas de 15 cm, 3 palhinhas de 8 cm, 3 palhinhas de 10 cm e 3 palhinhas de 15 cm, com cores diversificadas.

De seguida, cada grupo, iniciou o trabalho, com vista à resolução da primeira questão.

<u>Grupo 2</u>



Aluno J: Ok, isto é 10 cm, 8 cm, 5 cm deve ser.

Aluno J: Então vá, vamos ver. Não, vocês não estão a entender nada. Eu acho que isto dá para fazer mais ou menos com as de 8 cm, não achas?

Aluno J: O.K., vamos lá. Vamos começar por fazer um com 8, 8, 5 deixa ver.

Aluno J: Vamos fazer agora 5, 5, 8. Este não dá, ou dá? Acho que dá.

Aluno E: O próximo é 15, 15, 10.

Aluno J: Agora dá 10, 10, 15. Vamos fazer 15, 15, 8.

Aluno E: Esse não dá.

Aluno J: Vamos ver se têm todos. Dá para fazer 10, 10, 5; 10, 10, 15.

Aluno E: Já temos esse.

Aluno J: 8, 8, 15 não dá porque fica de fora.

Aluno E: Então porque temos esse?

Aluno J: Há! Verdade afinal dá 8, 8, 5 agora, não é?

Aluno I: Sim.

Aluno E: Já tentaram 15, 15, 5?

Aluno J: Não

Aluno E: Vamos tentar.

Aluno J: Acho que não dá.

Aluno I: Dá sim. Vocês já experimentaram 10 ,10, 8?

Aluno J: Não

Aluno I: 10, 10, 8 é assim.

Aluno J: Metam aí 5, 5, 8; 8, 8, 10 O.K.? 5, 5, 15. Ah, esse não dá espera. Não dá, O.K.?

Aluno E: Vocês já tentaram 10, 10, 8?

Aluno E: Coloca aí 5, 5, 10.

Aluno I: Vocês já têm este?

Aluno J: Qual? 5, 5, 8? Sim.

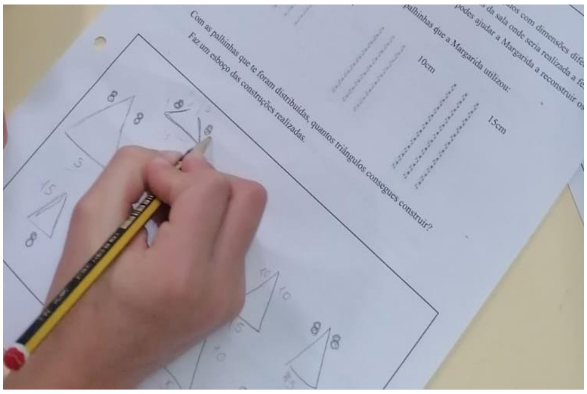
Aluno I: Já fizeram 5, 5, 10?

Aluno J: Não sei se dá, não tenho. Não dá. 5, 5, 15 ninguém meteu. É todos os que dão e os que não dão. Dá para fazer 5, 5, 5? 8, 15, 5 também não dá.

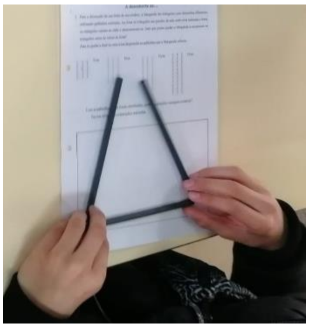
Aluno E: 10,15 e 8.

Aluno I: Qual fizeste agora?

Aluno J: 8, 8, 15.



Grupo 3



Aluno N: A primeira é de 15. Agora conseguimos fazer o triângulo assim.

Aluno P: Este é de quantos?

Aluno N: 15.

Aluno R: Agora pões um assim. 8, 15, 15. Isso está errado.

Aluno N: Aqui é 8 e 15.

Aluno R: É 15, 15, 10

Aluno P: Ok, 15, 15, 5.

Aluno R: Agora fazemos um de 15.

Aluno P: Experimentem um de 15, um de 5 e um de 10.

Aluno P: Podemos fazer outros triângulos. Este é de 5, 8 e 15.

Aluno R: Não está a dar certo, abrimos mais.

Aluno N: Abrir mais?

Aluno R: Sim e pomos outro de 5 ou não?

Aluno N: Não, isso não é um triângulo.

Aluno P: Esse não dá, coloca dois de 8.

Aluno N: O.K. Isto é de qual?

Aluno H: 15 e 8 não é?

Aluno N: 15, 10, 8.

Aluno R: 15, 8, 5.

Aluno N: Já dissemos todas as variedades? Não.

Aluno H: Já fizemos com 10? Então fazemos.

Aluno P: Qual foi agora?

Aluno R: 10, 10, 15.

Aluno N: 15 já acabou, posso tirar?

Aluno R: Sim, tira todos os de 15 agora vamos fazer com os de 10. Não, falta aqueles que não dão com os de 15.

Aluno N: Esquece, depois fazemos. Fizemos 8 e 10?

Aluno R: Sim, já está. E com dois de 5 ainda não.

Aluno N: 5, 5, 15.

Aluno H: Este é de 8?

Aluno N: Sim, já fizeram? 10, 10, 5

Aluno R: Já fizemos 10, 10, 8? Há ainda não chegamos aos de 10.

Aluno N: 10, 10, 8?

Aluno R: Sim, 10, 10, 5 já fizemos? 10, 8, 5. Já acabamos todos os de 15, tira um de 10.

Aluno N: Já acabamos os de 10.

Aluno R: Já fizeram este? Falta os que não dão.

Aluno H: Pois é.

Aluno N: 8, 8, 8.

Aluno R: Já fizeram? Agora passa para este.

Aluno N: 8, 8, 5. Já fizeram?

Aluno R: Falta este. Olhem querem voltar a ver os que estão abertos para ver se dão para fechar?

Aluno N: Depois.

Aluno R: Calma, mas ainda não fiz o de 5, 5, 8.

Aluno N: O quê?

Aluno H: 5, 5, 8?

Aluno P: Sim

Aluno N: Eu não tenho, faz de novo.

Aluno R: Já podem mudar.

Aluno R: 10, 5, 15?

Aluno H: Sim, está aqui.

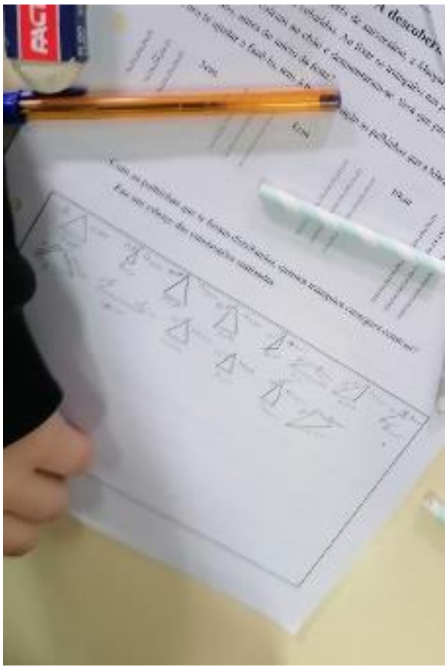
Aluno N: Vejam 8, 5, 15

Aluno P: Eu tenho.

Aluno N: Vejam 8, 5, 15

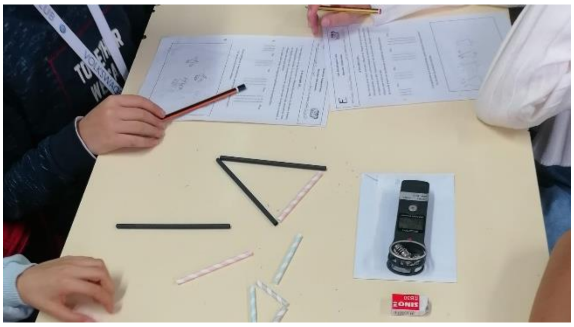
Aluno P: Eu tenho.

Aluno R: sim, vamos confirmar todos: 15, 15, 5; 15, 15, 8; 15, 15 ,10; 15, 5, 10; 15, 8, 8; 15, 10, 8; 10, 10, 15; 8, 5, 15. 5, 5, 15 é aquele que não fechou.



O grupo 3 apresenta uma estratégia. Este grupo constrói primeiro os triângulos possíveis com 15 cm, depois com 10 cm e vai retirando as palhinhas correspondentes a cada número.

<u>Grupo 5:</u>



Aluno k: Nós temos de saber quantos centímetros é que são cada.

Aluno G: Este é de 5 cm. Este é de 8 cm. Temos de medir para confirmar. E com este o que fazemos?

Aluno k: Temos de utilizar três para fazer um grande?

Aluno G: Este aqui é 5, 5, 8. E o que é que fazemos com estes?

Aluno k: Primeiro façam o esboço.

Aluno G e Aluno T: Já fiz.

Aluno k: Agora é 8, 8, 8.

Aluno M: Mas supostamente é para misturar, por isso não vai ser 8, 8, 8. Pode ser 8, 8, 5. Olha deu este.

Aluno k: Este é 15, 15, 10.

Aluno G: 10, 10, 10?

Aluno k: Sim.

Aluno G: E mais? 5, 5, 5.

Aluno k: 15, 15, 15.

Aluno G: Agora 5, 5, 5.

Aluno T: Eu já fiz

Aluno G: Agora vamos fazer mais combinações.

Aluno k: Eu ainda não fiz 8, 8, 8.

Aluno G: Já fizemos.

Aluno M: 10, 10, 8.

Aluno k: Vocês têm 10, 10, 8?

Grupo: Sim.

Aluno T: 15, 15, 5. Fiz outra, só não sei bem se funcionou. 8, 8, 15. Não! 10, 10, 15.

Aluno G: Também podem misturar. Olha aí.

Aluno T: 8, 8, 5.

Aluno G: 10, 10, 5. Mais invenções? Este não dá.

Aluno M: 15, 5, 5, já temos.

Aluno T: 15, 15, 10.

Aluno G: Já temos. Já fizeram 10, 8, 8?

Aluno k: Não.

Aluno T: 5, 5, 10.

Aluno G: Isso não é um triângulo.

Aluno M: 8, 10, 15.

Aluno k: Eu não fiz 10, 10, 10.

Aluno M: Também temos de fazer os que não dão.

Aluno G: Já sei, já fizemos 10, 8, 5?

Aluno k: Não, já fizemos 13.

Aluno T: Eu só tenho 11. Eu tenho uma ideia.

Aluno G: Esse já fizemos, 10, 10, 15.

Aluno T: Esse ainda não fizemos. 15, 15, 5?

Aluno G: Já!

Aluno T: Então 15, 15, 10.

Aluno G: Já.

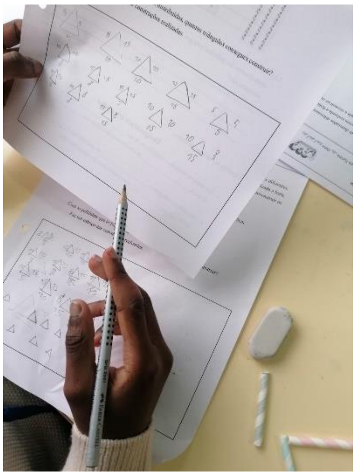
Aluno k: 10, 8, 15.

Aluno T: 15, 8, 5.

Aluno k: 10, 5, 5. 8, 8, 15.

Aluno G: Já fizemos.

Após alguns minutos de discussão entre os grupos, a PE pede a atenção de todos para que haja uma discussão em turma acerca da resolução da primeira tarefa. A PE projeta a tarefa no quadro e pede ao porta-voz de cada grupo que se dirija ao quadro com o intuito de



apresentar uma construção realizada pelo seu grupo.

PE: Oiçam, já chega! Já construíram triângulos certo? Agora vão falar um bocadinho O.K.? Comigo! Então agora vou dividir o retângulo que tenho ao meio e vou pedir ao porta-voz de cada um dos grupos que venha ao quadro desenhar uma construção que vocês fizeram. Vou pedir à vez. Este é 5, 5, 5, desenharam este? Quem não tem pode acrescentar. Aluno R podes vir. 15, 15, 8, têm? Aluno A. 15, 15, 10 têm? É o Aluno J? Vem. 8, 8, 15. Vou ter de separar se não se calam. Vem Aluno T.

PE: Boa Aluno T, vamos desenhar este, deste lado pode ser? Então eu dividi o quadro em duas partes e só o Aluno T é que desenhou uma construção que não era um triângulo. Deste lado desenhamos os triângulos que até vou aqui escrever e neste lado desenhamos outras construções, vou meter não triângulos, não copiam isto O.K.? Mas eu sei que houve mais grupos que fizeram outras construções que não deu um triângulo certo? Aluno M fizeste?

Aluno M: Sim!

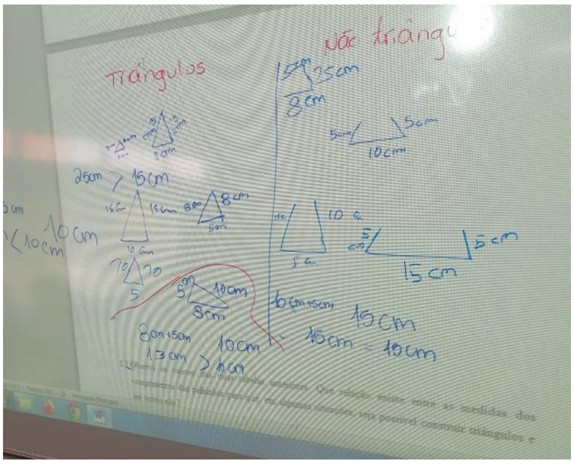
PE: Então vem lá desenhar um. Não deu um triângulo? Não deu para unir as duas partes? É igual aquele, não é? Mas estão noutra posição, então desenha outro. Grupo do Aluno R, tem uma que não conseguiu fazer triângulo?

Aluno R: Só essas 2

PE: Aluno A tens um diferente?

Aluno A: Sim.

PE: Que não deu para fazer um triângulo. Vocês têm este? É 15, 15, 5. Olhem aqui, esta fecha. Tentem lá fazer na vossa mesa para ver bem. Vocês também têm este? 5, 10, 5?



Aluno J: Então esse também não dá.

PE: Aluno J vocês têm um diferente destes?

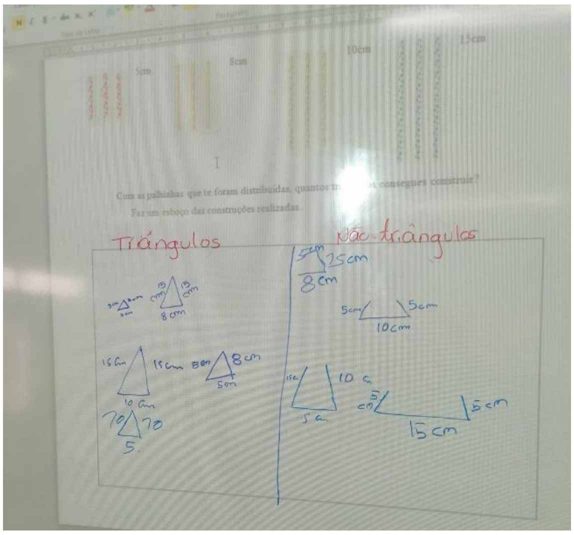
Aluno J: Sim

PE: Então vai lá construir, 8, 5, 15. Não, mas esse já está. Aluno T tens um diferente? Tu já vieste desenhar, mas queres vir desenhar um triângulo? Vem lá. Vocês todos têm estes? Então no exercício a seguir, 1.1, vocês têm, posso ler?

Turma: Sim

PE: Conseguem todos ver as medidas? Ou é preciso eu dizer algumas?

Turma: Não.



De seguida, a PE procede à leitura da questão 1.1 e 1.2.

O grupo 2 e o grupo 5 apresentam duas formas distintas de resolução da tarefa. No grupo 2, o porta-voz refere as medidas que colocou aos restantes elementos do grupo, com vista a todos apresentarem as mesmas medidas. No grupo 5, cada elemento do grupo refere umas dimensões para colocar na tabela, o que revela diferentes estratégias de trabalho de grupo.

<u>Grupo 2:</u>

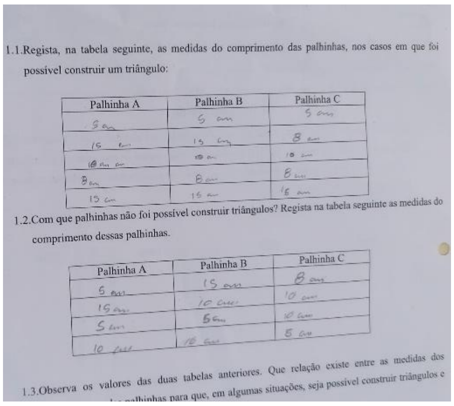
Aluno J: Olhem eu vou dizer a tabela: 5, 5, 8; 15, 15, 10; 8, 8, 5; 15, 15, 5; 10, 10, 8. É para termos as mesmas medidas todos.

Aluno J: Estão-me a ouvir? 5, 5, 8; 15, 15, 10; 8, 8, 5; 15, 15, 5; 10, 10, 8.

Aluno J: No de baixo é 5, 5, 15; 8, 5, 15. Metam 5, 10, 5.

Aluno E: Coloca 5, 10, 5?

Aluno J: No último alguém teve uma ideia? Metam 15, 10, 8.



1.1.Regista, na tabela seguinte, as medidas do comprimento das palhinhas, nos casos em que foi possível construir um triângulo:

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C
5 cm	5 cm	5 cm
15 cm	15 cm	8 cm
10 cm	10 cm	10 cm
8 cm	8 cm	8 cm
15 cm	15 cm	15 cm

1.2.Com que palhinhas não foi possível construir triângulos? Regista na tabela seguinte as medidas do comprimento dessas palhinhas.

Palhinha A	Palhinha B	Palhinha C
5 cm	15 cm	8 cm
15 cm	10 cm	10 cm
5 cm	5 cm	10 cm
10 cm	10 cm	5 cm

1.3.Observa os valores das duas tabelas anteriores. Que relação existe entre as medidas dos

<u>Grupo 5:</u>

Aluno G: Como assim palhinha A?

Aluno K: Temos de completar. A primeira palhinha 8 cm, A palhinha B, 5 cm e a palhinha C podes colocar 8 cm. 8, 5, 8.

Aluno T: 15, 10, 15.

Aluno M: 15, 15, 18.

Aluno K: 15, 10, 8

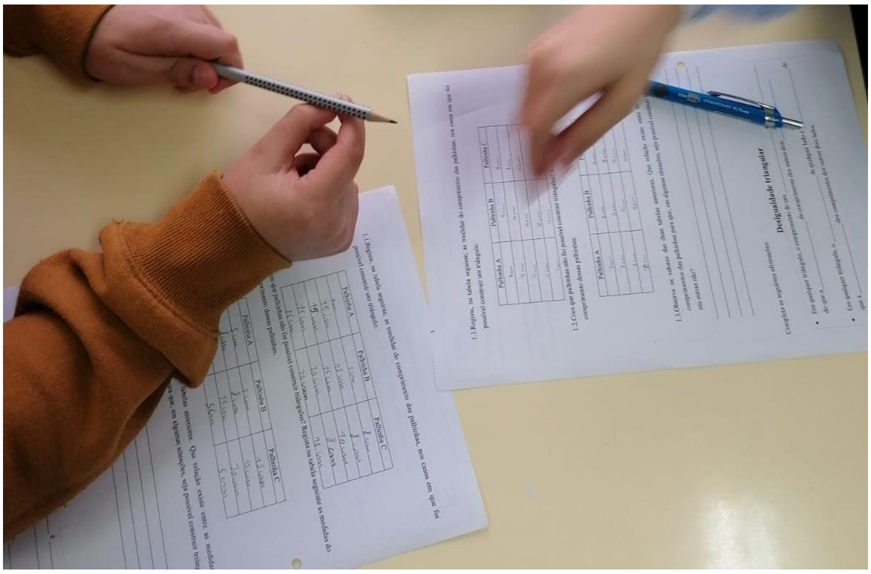
Aluno K: Na segunda tabela, 5, 5, 15

Aluno M: 5, 15, 10.

Aluno T: 5, 15, 15, há já fizemos.

Aluno M: 10, 5, 5

Aluno G: Já fizemos todos.



De seguida, e com vista à sistematização das aprendizagens matemáticas realizadas ao longo da aula, a PE corrige o trabalho realizado com as crianças e coloca uma questão.

PE: Já todos completaram as tabelas? Então vamos avançar. Eu vou começar porque está muito em cima, mas vou-vos perguntar. Podemos? Aluno M diz lá umas dimensões que vocês colocaram aqui.

Aluno M: 5, 5, 5.

PE: Aluno R.

Aluno R: 15, 15, 5.

PE: Aluno A.

Aluno A: 15, 10, 15.

PE: Aluno J.

Aluno J: 10, 10, 8.

PE: Aluno T.

Aluno T: 5, 15, 5.

PE: Esse dá para criar um triângulo?

Aluno T: Não, 15, 10, 10.

PE: Então agora vamos completar a tabela abaixo O.K.? Que é dos que não conseguiram construir um triângulo. Aluno M.

Aluno M: 5, 15, 8.

PE: Aluno R.

Aluno R: 5, 5, 10.

PE: Aluno A.

Aluno A: 5, 5, 10.

PE: Já está!

Aluno A: 5, 15, 15.

PE: Aluno J.

Aluno J :5, 10, 8

PE: Aluno T tens algum diferente destes?

Aluno T :10, 5, 15.

PE: Acho que não está nenhum repetido. Todos têm estes?

O.K. então o que é que vocês acham que acontece para conseguirmos com umas medidas construir um triângulo e com outras medidas não ser possível? O que vocês acham que acontece? Aluno E.

Aluno A: 5, 15, 15.

PE: Aluno J.

Aluno J: 5, 10, 8

PE: Aluno T tens algum diferente destes?

Aluno T: 10, 5, 15.

PE: Acho que não está nenhum repetido. Todos têm estes?

O.K. Então o que é que vocês acham que acontece para conseguirmos com umas medidas construir um triângulo e com outras medidas não ser possível? O que vocês acham que acontece? Aluno E.

Aluno E: É a mesma coisa se tiver 20 num lado, 50 no outro e 200 no outro, vai dar tudo errado.

Aluno L: O que está em baixo é maior do que os dois lados.

PE: Mais ideias. Então vamos utilizar. Digam-me outro triângulo que têm aí. Um que tenha os lados diferentes.

Aluno O: 8, 10, 5.

PE: Vamos utilizar este. Vocês também têm este? Qual é o nosso lado maior?

Turma: 10.

PE: E quais são os nossos lados menores?

Turma: 5 e 8.

PE: O que acontece se nós…

Aluno R: Eu acho que é a soma dos dois lados menores tem de ser menor que o lado maior.

PE: Boa, por exemplo se somarmos o 5 com o 8 quanto obtemos?

Turma: 13 cm.

PE: O que acontece à soma dos lados menores em relação ao lado maior que é 10? É maior menor ou igual? Aluno J.

Aluno J: Maior.

PE: Vamos ver outro exemplo. Neste qual é o lado maior e qual é a soma dos outros dois lados?

Turma: 25.

PE: O que é que acontece ou qual é a relação da soma dos outros dois lados e o nosso lado maior?

Turma: Maior.

PE: Vocês estão a perceber?

Turma: Sim!

PE: Quem é que não percebeu?

PE: Vocês têm este triângulo desenhado? Então por baixo podem passar isto. 8,5,10. Alguém ainda tem dúvidas em relação ao que eu expliquei? Ou já toda a gente entendeu?

PE: Agora vamos fazer de forma diferente qual é o lado maior deste?

Turma: 10.

PE: Quais são os lados mais pequenos?

Turma: 5.

PE: E se fizermos a diferença dos lados menores, quanto obtemos? Qual a relação entre a diferença dos lados menores com o lado maior?

Turma: Menor.

PE: Ou seja, a soma dos lados menores tem de ser maior do que o lado maior e a diferença dos lados menores tem de ser menor do que o lado maior. Confuso talvez. Copiem isto também por baixo deste.

Depois de copiarem isso podem responder ao 1.3 sem muito barulho se faz favor.

Podem também completar as frases a seguir se conseguirem.

Para terminar a sessão realizada no dia 4 de março de 2024, os alunos completaram o resto da tarefa, sendo que foi solicitado, a quem não terminou de completar o último quadro, que terminassem em casa. No entanto, ainda houve algum (não muito) tempo para discutir e corrigir a questão 1.3.

Aluno J: Então que só é possível construir triângulos, se os lados menores somados derem maiores que o lado maior.

Aluno I: Só isso?

Aluno R: Porque a soma dos dois lados menores do triângulo tem de dar maior do que o lado maior do triângulo inicial.

Aluno H: Eu perdi-me no maior.

Aluno R: No lado maior do triângulo.

Aluno M: A soma dos lados menores é maior que o lado maior do triângulo.

Relativamente aos grupos 1 e 4, as estratégias adotadas foram semelhantes às descritas, pelo que se julga repetitivo mais transcrição.

Apêndice 2 – Sessão 06/03/2024

Apêndice 2.1. Planificação

Tema	Geometria e medida.
Tópicos e Subtópicos	– Figuras planas: - Construção de triângulos; Classificação de triângulos.
Objetivos de aprendizagem	Construir triângulos e compreender os casos em que é possível a sua construção, apresentando e explicando ideias e raciocínios; descrever relações entre os lados e os ângulos de um triângulo e usá-las na resolução de problemas.
Áreas de competência do Perfil dos alunos	C – Raciocínio e resolução de problemas; I – Saber científico, técnico e tecnológico.
Recursos	Manual; Triângulos em cartolina; Escola Virtual.
Estratégias	Trabalho em grande grupo.
Avaliação	A avaliação será realizada tendo em conta o comportamento dos/as alunos/as ao longo da atividade, bem como as aprendizagens efetuadas pelos/as mesmos/as.
Sumário	– Correção do trabalho de casa; – Ficha de trabalho sobre desigualdade triangular; – Relações entre os lados e os ângulos dos triângulos.

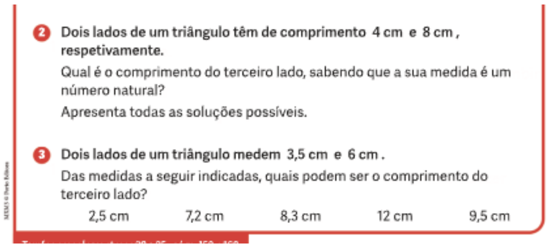
Descrição do ambiente de aprendizagem

Para iniciar a aula do dia 6 de março de 2024, será escrito o sumário da aula anterior – Tarefa de exploração sobre desigualdade triangular - à medida que é realizada uma revisão dos conteúdos aprendidos na aula anterior, através das questões:

- O que falámos na aula anterior?
- O que nos diz a desigualdade triangular?

A PE irá pedir a alguns grupos que leiam a resposta à questão 1.3 e verá quem fez o trabalho de casa.

De seguida, será corrigido o trabalho de casa – exercícios 2 e 3 da página 141 do manual:



2 **Dois lados de um triângulo têm de comprimento 4 cm e 8 cm, respetivamente.**

Qual é o comprimento do terceiro lado, sabendo que a sua medida é um número natural?

Apresenta todas as soluções possíveis.

3 **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

Posteriormente, os alunos deverão realizar a ficha de trabalho apresentada a seguir, com o objetivo de consolidarem os conhecimentos aprendidos na aula anterior, sobre desigualdade triangular:

Escola Básica de Eugénio de Castro

Matemática – Ficha de trabalho

Nome ______ N.º ___ 5.º Ano Turma ___ Data ___/___/___

Ficha de trabalho

1. Verifica se é possível construir os seguintes triângulos.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

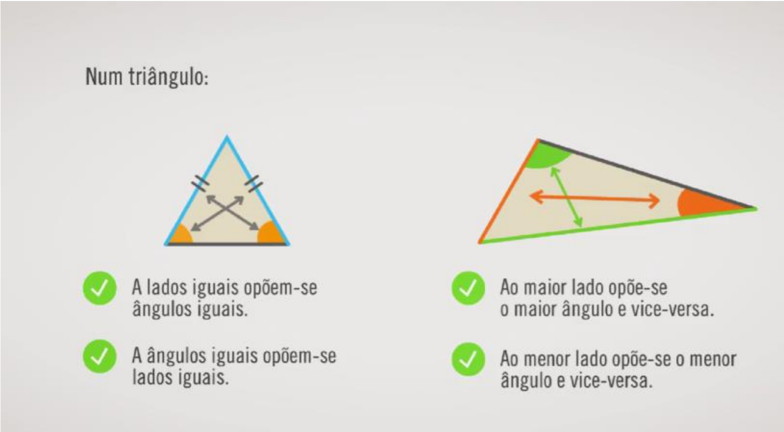
Recorda: Em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma dos comprimentos dos outros dois lados.

	Comprimento dos lados			Foi possível contruir um triângulo? (Sim ou não)
Triângulo A	5 cm	14 cm	10 cm	
Triângulo B	10 cm	5 cm	5 cm	
Triângulo C	12 cm	10 cm	14 cm	
Triângulo D	7 cm	5 cm	14 cm	

Seguidamente, a PE iniciará o tema das relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. A PE levará para a aula triângulos construídos em cartolina e irá começar por questionar a turma sobre a classificação dos triângulos apresentados quanto aos lados e quanto aos ângulos. A PE irá dobrar os triângulos ao meio, de modo que os alunos cheguem à conclusão que ao maior ângulo se opõe o maior lado, que a ângulos iguais se opõem lados iguais e que ao menor lado se opõe o menor ângulo.

De modo a sistematizar as aprendizagens, a PE irá mostrar o seguinte vídeo: https://app.escolavirtual.pt/lms/playerguest/player/930349/resource. O vídeo será pausado diversas vezes para que a PE estabeleça um diálogo com os alunos.

Por último, as crianças deverão transcrever para o caderno diário, as relações existentes entre os lados e ângulos de um triângulo, que está presente no vídeo apresentado anteriormente:


Num triângulo:
A lados iguais opõem-se ângulos iguais.
A ângulos iguais opõem-se lados iguais.
Ao maior lado opõe-se o maior ângulo e vice-versa.
Ao menor lado opõe-se o menor ângulo e vice-versa.

Apêndice 2.2. Tarefa

Matemática – Ficha de trabalho

Nome ____N.º ___ 5.º Ano
Turma ___ Data ___/___/___

Ficha de trabalho

1. Verifica se é possível construir os seguintes triângulos.

   Apresenta todos os cálculos que efetuares.

Recorda: **Em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma dos comprimentos dos outros dois lados.**

	Comprimento dos lados			**Foi possível contruir um triângulo? (Sim ou não)**
Triângulo A	5 cm	14 cm	10 cm	
Triângulo B	10 cm	5 cm	5 cm	
Triângulo C	12 cm	10 cm	14 cm	
Triângulo D	7 cm	5 cm	14 cm	

Apêndice 2.3. Transcrições da tarefa

No dia 6 de março, a PE inicia a sessão com uma revisão da aula passada.

PE: Quem é que me consegue dizer o que nós estivemos a fazer na última aula? Também para o Aluno S saber.

Turma: Uma ficha.

PE: E em que é que consistia a ficha?

Aluno E: Triângulos, formatos, com pauzinhos.

PE: Diz lá Aluno A.

Aluno A: Então nós fizemos uma ficha onde tivemos de construir triângulos com palhinhas e a seguir estivemos a aprender a desigualdade triangular.

PE: Pois foi, fizemos uma ficha que depois fazes, e a turma tinha palhinhas e estivemos a construir triângulos para saber em que casos conseguíamos construir um triângulo e em que casos não conseguíamos construir um triângulo e isto fomos ter à desigualdade triangular. O que é que nos diz a desigualdade triangular? Quem é capaz de dizer o que nos diz a desigualdade triangular? Está aí nesse retângulo na folha.

De seguida, o aluno J, lê em voz alta a informação escrita no retângulo presente na folha de exploração.

Após a revisão da sessão anterior e da escrita do sumário dessa mesma sessão, a PE iniciou a aula com a revisão das duas últimas tarefas da folha de exploração.

PE: Vocês fizeram a 1.3 certo? E não chegamos a falar sobre essa resposta. Vou pedir aos grupos que leiam essa resposta.

Aluno M: Em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma do comprimento dos outros lado. Se tivermos o valor maior e adicionarmos os valores mais pequenos vai dar um valor maior do que o maior lado.

PE: Confuso! Aluno A.

Aluno A: Podemos construir triângulos se a soma dos lados menores for superior ao lado maior e a subtração dos lados menores for inferior ao lado maior.

PE: Aluno J.

Aluno J: A soma dos lados menores é sempre menor do que a soma dos lados maiores do triângulo.

PE: Também podiam acrescentar. Quem não tem acrescente a diferença. Podemos construir um triângulo se a soma dos lados menores for superior ao lado maior e se a diferença dos lados menores for inferior ao lado maior.

PE: Agora vou ler o retângulo, vejam se todos têm correto. Querem que eu dite mais uma vez este?

- Em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma do comprimento dos outros dois lados.
- Em qualquer triângulo, o comprimento de qualquer lado é maior do que a diferença dos comprimentos dos outros dois lados.

Após a correção de toda a folha de exploração, a PE distribui pelos estudantes uma folha que deverão colar no caderno e completar individualmente, para que esta consiga perceber se os alunos entenderam o conceito pretendido e lecionado.

A PE circulou pela sala com vista a esclarecer eventuais dúvidas. Ao fim de algum tempo de realização das tarefas, estas foram corrigidas pelos alunos no quadro.

PE: Quem quer vir fazer o A? Vem Aluno S.

Explica lá porque é que é assim

Aluno S: É 10+5+15.

PE: Neste triângulo qual é o lado maior?

Aluno S: 14.

PE: Agora quais são os lados menores?

PE: Agora qual é a relação entre a soma dos lados menores e o lado maior.

PE: Agora com a diferença, faz 14 cm. E 10-5? É igual a…? Qual a relação entre 14 e 5, é possível construir um triângulo ou não?

Turma: Sim

PE: Vocês fizeram também com a diferença? A maior parte não fez então copia as 2. Aluno I vem lá.

PE: Faz também com a diferença: 5-5? E agora 10 é maior ou menor que 0? 10 é maior. E então dá para construir um triângulo ou não?

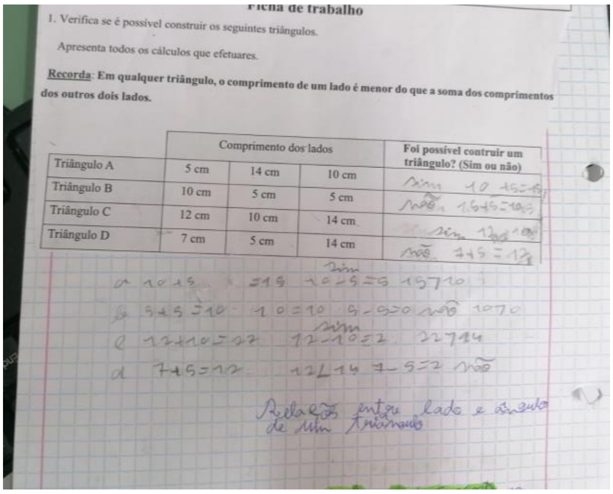
Aluno I: Sim.

PE: Então e aqui na soma também dá? Tem de dar os dois casos, se houver um que não dá…

PE: Aluno E vem lá fazer o D.

PE: 7+5? Depois a diferença 7-5 é igual a…2.

PE: E agora qual é maior 14 ou 2? É possível construir um triângulo? Alguém tem dúvidas nisto?



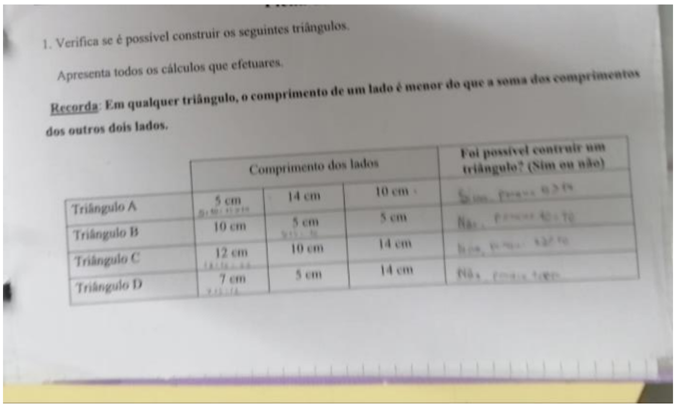
Ficha de trabalho

1. Verifica se é possível construir os seguintes triângulos.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

__Recorda__: **Em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma dos comprimentos dos outros dois lados.**

	Comprimento dos lados			Foi possível contruir um triângulo? (Sim ou não)
Triângulo A	5 cm	14 cm	10 cm	sim
Triângulo B	10 cm	5 cm	5 cm	não
Triângulo C	12 cm	10 cm	14 cm	sim
Triângulo D	7 cm	5 cm	14 cm	não



1. Verifica se é possível construir os seguintes triângulos.

Apresenta todos os cálculos que efetuares.

__Recorda__: **Em qualquer triângulo, o comprimento de um lado é menor do que a soma dos comprimentos dos outros dois lados.**

	Comprimento dos lados			Foi possível contruir um triângulo? (Sim ou não)
Triângulo A	5 cm	14 cm	10 cm	[illegible]
Triângulo B	10 cm	5 cm	5 cm	[illegible]
Triângulo C	12 cm	10 cm	14 cm	[illegible]
Triângulo D	7 cm	5 cm	14 cm	[illegible]

Apêndice 3 – Sessão 06/06/2024

Apêndice 3.1. Planificação

Descrição do ambiente de aprendizagem

A aula de dia 6 de junho de 2024, será iniciada com a escrita do sumário da aula anterior e abertura das lições do dia.

Posto isto será pedido à turma que se organize em grupos de 3 elementos e será distribuído a cada um dos grupos o enunciado de um problema. Será feita uma leitura por alto do enunciado e analisado o esquema apresentado através da projeção do mesmo. Cada grupo irá ter 5 minutos para resolver a primeira questão dada. Nesta primeira questão não é esperado que a turma apresente grandes dificuldades, uma vez que apenas consiste no cálculo do perímetro de um retângulo. Durante este momento, a PE irá circular pela sala de modo a perceber de que forma cada um dos grupos está a resolver o problema e de forma a selecionar os grupos que deverão apresentar a sua resolução.

Após os 5 minutos, os grupos selecionados deverão dirigir-se ao quadro para apresentarem e explicarem a sua resolução a toda a turma. De seguida, será aberto um momento de discussão, onde os restantes grupos deverão comentar a resolução do grupo selecionado e dar as suas sugestões de resolução. Quando todos os grupos forem ouvidos, será pedido ao grupo que conseguiu realizar a tarefa de forma mais correta para apresentar a sua resolução para que os restantes grupos possam copiar.

Posteriormente, será distribuída a próxima tarefa, onde cada grupo terá 10 minutos para resolver, uma vez que esta apresenta maior dificuldade. Aqui é esperado que a turma demonstre dificuldades em identificar que é necessário calcular a área e para além disso que tenha dificuldades em identificar a fórmula de cálculo da área de um retângulo. Também é esperado que a turma, por falta de atenção, não perceba que os triângulos apresentados são apenas coberturas e dessa forma a pista de atletismo continua por baixo dos triângulos. De forma a combater esta falta de atenção, a PE irá chamar atenção para a nota apresentada por baixo do esquema.

Terminados os 10 minutos, o procedimento será o mesmo da questão anterior; será chamado um grupo ao quadro para apresentar o seu pensamento e forma de resolução e os restantes grupos, no momento destinado, deverão comentar a resolução.

Na questão 3, distribuída de seguida, cada grupo irá dispor de 10 minutos para a resolução, e nesta é esperado que alguns elementos da turma sintam dificuldade em perceber que devem recorrer aos conceitos relacionados com a desigualdade triangular, permitindo que haja uma grande panóplia de resoluções. Depois dos 10 minutos iremos proceder à discussão das resoluções tal como será feito nas duas questões anteriores.

Seguindo para a questão 4, cada grupo terá 10 minutos para a resolução e é esperado que a turma sinta dificuldades na identificação da fórmula de cálculo da área de um triângulo, para além da não perceção da necessidade de cálculo da área dos quatro triângulos. Ao fim dos 10 minutos iremos proceder da mesma forma que nas três questões anteriores.

De seguida, será distribuída a questão 5, que conta com 3 alíneas, no total, a turma terá 15 minutos para a resolução das 3 alíneas, 5 para cada uma. Apenas é esperado que a turma apresente dificuldades na alínea c, uma vez que existem duas respostas possíveis. Poderão optar por identificar o termo geral para o número de cadeiras azuis e amarelas, ou pela lei de formação, tanto para o número de cadeiras azuis, como para amarela. Novamente, no final de cada uma das resoluções, será pedido a um grupo que apresente a sua resolução e que esta seja discutida por toda a turma.

No final, caso seja possível, será realizada a tarefa 6, onde apenas devem desenhar uma nova sequência, não é esperado que a turma demonstre dificuldades significativas.

Apêndice 3.2. Tarefa

Apenas será apresentada a tarefa até à questão número 3, pois esta é a questão mais relevante para o estudo. Uma vez que, com esta tarefa, se pretendia fazer uma revisão de vários temas abordados ao longo do ano letivo.

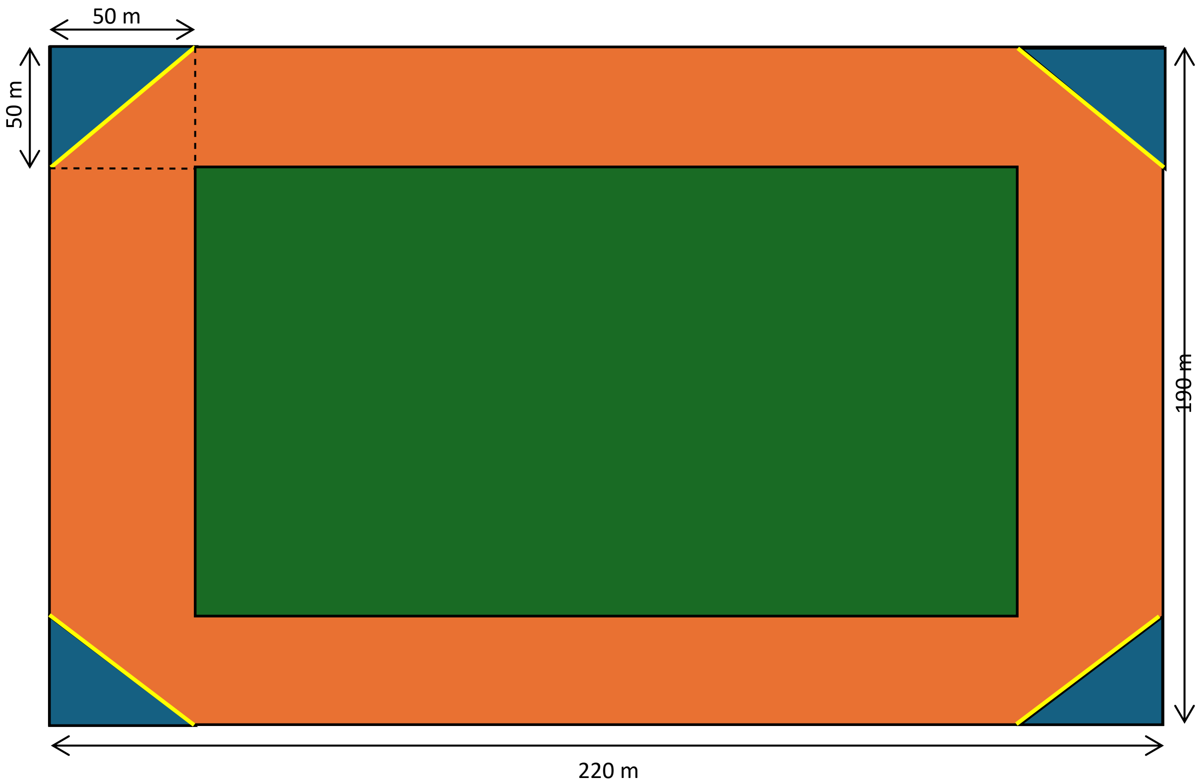
Matemática – Ficha de trabalho

Nome ____N.º ___ 5.º Ano Turma ___

Data ___/___/___

Engenheiros por 1 dia…

Em 2025 vai ser construído o novo estádio municipal de Vila Nova de Famalicão. Hoje mesmo, o presidente da Câmara, Mário Passos, apresentou a proposta à direção do clube e da SAD do Futebol Clube de Famalicão, referindo que o terreno já foi adquirido. Para fazer parte do projeto, a direção do clube convidou a turma do 5.ºG.



Nota: Na figura, a parte verde representa o relvado, a parte laranja a pista de atletismo e a parte azul corresponde a uma zona coberta.

1. A construtora propôs que começassem por colocar uma vedação na zona do relvado. Quantos metros de vedação terão de ser adquiridos? Apresenta todos os cálculos necessários.

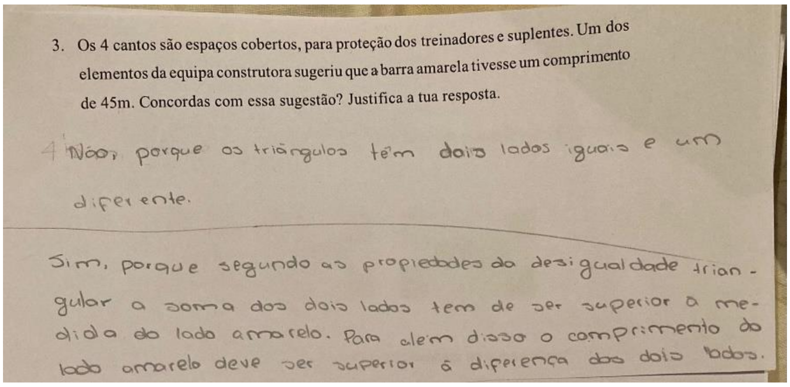
2. O material para pavimentar a pista de atletismo tem de ser encomendado com muito antecedência. Qual a quantidade necessária? Apresenta todos os cálculos que efetuares.

3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

Apêndice 3.3. Execução da tarefa

No dia 06 de junho de 2024, foi realizado o estudo de aula, no qual foi inserida uma questão sobre o tema trabalhado- desigualdade triangular.

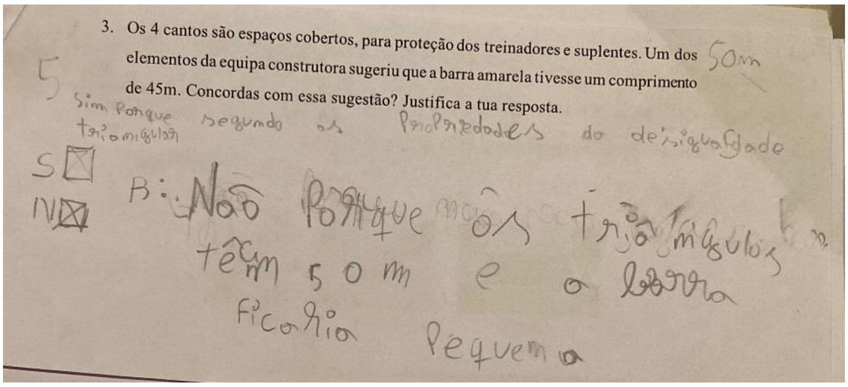
Relativamente à questão número 3, são apresentadas algumas respostas dos alunos.



3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

4 Não, porque os triângulos têm dois lados iguais e um diferente.

Sim, porque segundo as propiedades da desigualdade triangular a soma dos dois lados tem de ser superior a medida do lado amarelo. Para alem disso o comprimento do lado amarelo deve ser superior à diferença dos dois lados.



3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

5

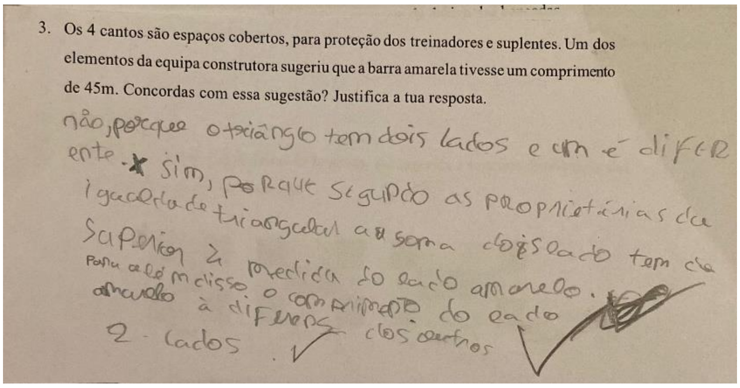
50m

Sim porque segundo as propriedades da desigualdade triangular

S ☐

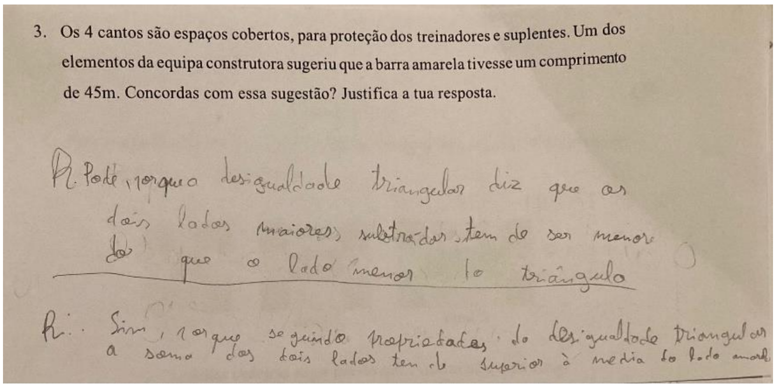
N ☒

R: Não porque os triângulos têm 50 m e a barra ficaria pequena



3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

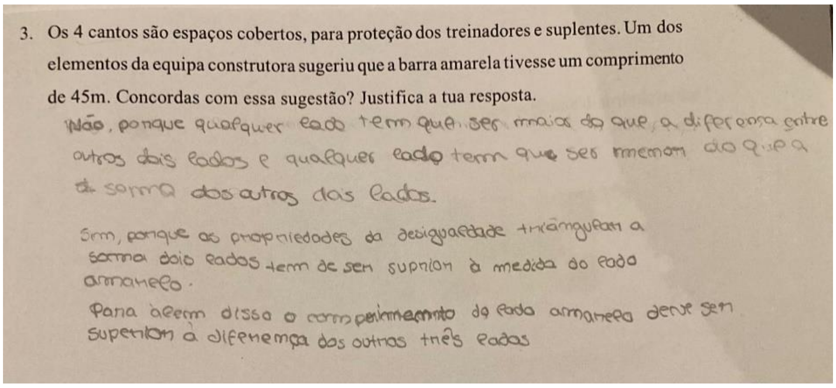
não, porque o triângulo tem dois lados e um é diferente. * Sim, porque segundo as propriedades da igualdade triangular a soma dos 2 lados tem de superior à medida do lado amarelo. Para além disso o comprimento do lado amarelo à diferença dos outros 2 lados.



3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

R. Pode, porque a desigualdade triangular diz que os dois lados maiores subtraídos, tem de ser menor que o lado menor do triângulo

R: Sim, porque seguindo propriedades da desigualdade triangular a soma dos dois lados tem de superior à medida do lado amarelo

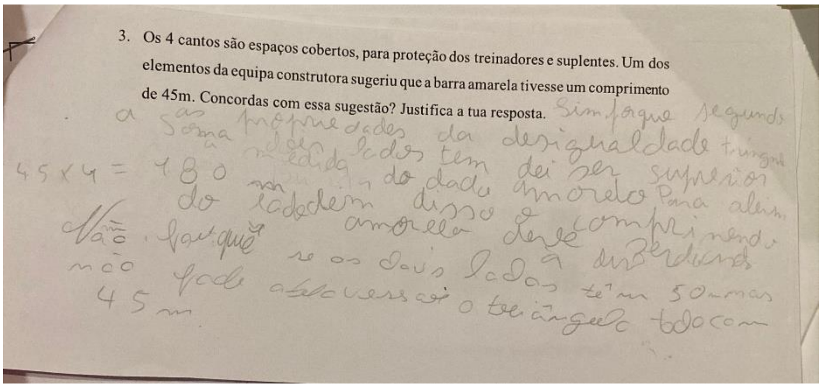


3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

Não, porque qualquer lado tem que ser maior do que a diferença entre outros dois lados e qualquer lado tem que ser menor do que a soma dos outros dois lados.

Sim, porque as propriedades da desigualdade triangular a soma dois lados tem de ser superior à medida do lado amarelo.

Para além disso o comprimento do lado amarelo deve ser superior à diferença dos outros três lados



3. Os 4 cantos são espaços cobertos, para proteção dos treinadores e suplentes. Um dos elementos da equipa construtora sugeriu que a barra amarela tivesse um comprimento de 45m. Concordas com essa sugestão? Justifica a tua resposta.

Sim, porque segundo as propriedades da desigualdade triangular a soma dos lados tem de ser superior à medida do lado amarelo. Para além disso o comprimento do lado amarelo deve ser superior à diferença

$45 \times 4 = 180$

Não, porque se os dois lados têm 50m mas não pode atravessar o triângulo todo com 45m