

As potencialidades do TikTok™ para promover uma compreensão relacional da Matemática: Um estudo exploratório com uma turma de 7.º ano de escolaridade

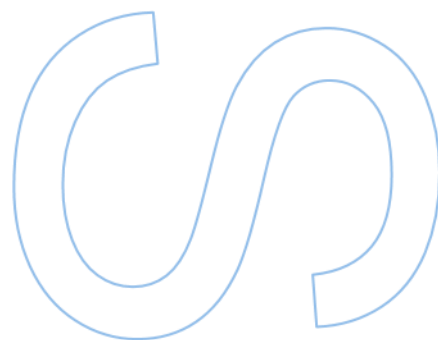
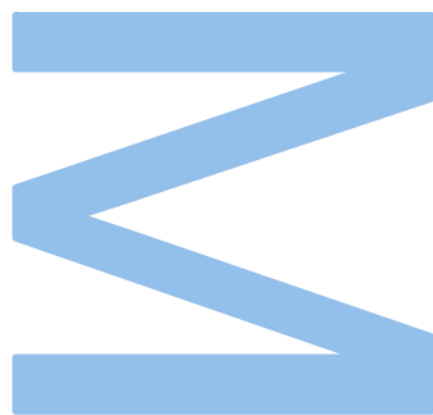
Francisca Guimarães Duarte Teixeira

Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino
Básico e no Secundário

Unidade de Ensino das Ciências

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2025



As potencialidades do TikTok™ para promover uma compreensão relacional da Matemática: Um estudo exploratório com uma turma de 7.º ano de escolaridade

Francisca Guimarães Duarte Teixeira

Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino
Básico e no Secundário

Unidade de Ensino das Ciências

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

2025

Orientadora

Rosa Antónia de Oliveira Figueiredo Tomás Ferreira, Professora
Auxiliar, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



Ao meu marido, pelo amor e apoio incondicional que me guiam todos os dias e à minha filha Camila, que é uma fonte de inspiração e motivação para ser uma pessoa melhor.

Agradecimentos

Este relatório de estágio representa o culminar de uma etapa importante na minha formação, e seria impossível chegar até aqui sem o apoio de várias pessoas e instituições às quais devo um profundo agradecimento.

Em primeiro lugar, quero expressar o meu sincero agradecimento à minha orientadora, a Professora Rosa Antónia e à orientadora cooperante pelo acompanhamento constante, pelas orientações valiosas e pela paciência ao longo de todo o processo. Todas as críticas construtivas e conhecimentos partilhados foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento como futura professora.

Agradeço igualmente à minha colega de estágio e amiga, Maria da Luz. Partilhamos juntas os desafios e conquistas deste percurso. O teu incentivo mesmo nas fases mais difíceis ajudou-me a acreditar que éramos capazes de superar tudo juntas. Obrigada pelas conversas, pela paciência, pela ajuda constante e pela amizade que nasceu e cresceu ao longo deste caminho.

Gostaria de estender o meu agradecimento à escola em que realizei este estágio, à sua direção e a todos os professores e funcionários, que me acolheram com abertura e disponibilizaram as condições necessárias para que o estágio se realizasse da melhor forma possível.

Um agradecimento muito especial aos 65 alunos que tive a oportunidade de conhecer e ver crescer ao longo deste ano letivo. O seu entusiasmo, curiosidade, desenvolvimento e envolvimento nas aulas e em todas as atividades propostas foram, sem dúvida, uma das partes mais compensadoras desta jornada.

Aos membros da minha família, em especial aos meus pais, pelo apoio constante, incentivo incondicional e por acreditarem sempre nas minhas capacidades. Às minhas amigas de coração, que me acompanharam e estiveram presentes durante todo este processo. Cristiana, Cláudia e Joana, talvez conseguiria chegar aqui sem a vossa companhia, mas teria sido uma experiência bastante aborrecida e triste.

Por fim, quero agradecer profundamente ao meu marido, Ricardo, que me inspira todos os dias e me faz querer ser melhor a cada dia que passe. A sua paciência, amor e motivação foram uma força essencial durante esta etapa tão importante da minha vida. És uma pessoa incrível e tenho muita sorte de ter partilhado esta etapa contigo. Que venham mais aventuras, desafios e, claro, mais sucessos para comemorarmos juntos!

Resumo

O presente estudo surge do reconhecimento da presença das redes sociais na vida dos alunos e do potencial dessas plataformas digitais para apoiar a aprendizagem da Matemática. As orientações curriculares enfatizam a importância da compreensão relacional dos conceitos matemáticos, em contraste com uma ênfase na compreensão instrumental, que se baseia na memorização de procedimentos. Assim, este estudo qualitativo investiga como a criação de vídeos no TikTok™ pode contribuir para o desenvolvimento da compreensão relacional matemática dos alunos.

A investigação foi conduzida com uma turma do 7.º ano, onde os alunos, organizados em grupos, produziram vídeos explicativos sobre temas matemáticos revisitados, destacando aspetos essenciais e propondo desafios. Os dados analisados incluem as produções multimédia dos alunos, notas de campo das observações de aula e gravações de discussões e entrevistas em grupo. Os dados foram recolhidos em duas rondas de produção de vídeos.

Os resultados revelaram um elevado nível de envolvimento dos alunos na produção dos vídeos, demonstrando criatividade e autonomia na escolha dos exemplos utilizados. No entanto, esse envolvimento pouco influenciou o tipo de compreensão matemática manifestada, que permaneceu predominantemente instrumental. Os alunos focaram-se na aplicação de regras e procedimentos sem explorar as razões matemáticas subjacentes. Apesar da reformulação das tarefas na segunda ronda, com uma orientação mais explícita para o uso de exemplos, essa alteração não teve um impacto significativo na promoção de uma compreensão relacional.

Além disso, verificou-se que, na maioria dos casos, os grupos analisados não concluíram integralmente a tarefa proposta, o que limitou os resultados obtidos e dificultou a avaliação do impacto do uso de exemplos na compreensão relacional matemática. Os resultados deste estudo evidenciam, por um lado, o envolvimento ativo dos alunos, mas, por outro, desafios relacionados com a gestão do tempo e a colaboração fora do horário escolar. Dado que não houve garantias de que os exemplos escolhidos pelos alunos influenciaram diretamente o tipo de compreensão desenvolvida, sugere-se que futuras investigações explorem estratégias pedagógicas que promovam o incentivo à transição para uma compreensão mais relacional.

Palavras-chave: compreensão relacional, compreensão instrumental, TikTok™, exemplos.

Abstract

This study stems from the recognition of the presence of social media in students' lives and the potential of these digital platforms to support mathematics learning. The curricular guidelines emphasize the importance of relational understanding of mathematical concepts, in contrast to an emphasis on instrumental understanding, which is based on the memorization of procedures. Accordingly, this qualitative study investigates how creating videos on TikTok™ can contribute to the development of students' relational understanding of mathematics.

The research was conducted with a 7th-grade class, where students, organized in groups, produced explanatory videos on revisited mathematical topics, highlighting essential aspects and proposing challenges. The data analyzed include students' multimedia productions, field notes from classroom observations, and recordings of group discussions and interviews. The data were collected over two rounds of video production.

The results revealed a high level of student engagement in the video production process, demonstrating creativity and autonomy in selecting the examples used. However, this engagement had little influence on the type of mathematical understanding exhibited, which remained predominantly instrumental. Students focused on applying rules and procedures without exploring the underlying mathematical reasoning. Despite the reformulation of tasks in the second round, with more explicit guidance on the use of examples, this change did not have a significant impact on promoting relational understanding.

Moreover, it was found that, in most cases, the groups did not fully complete the proposed task, which limited the results obtained and hindered the assessment of the impact of using examples on relational mathematical understanding. The findings of this study highlight, on the one hand, students' active engagement, but on the other, challenges related to time management and collaboration outside of school hours. Since there was no clear evidence that the examples chosen by students directly influenced the type of understanding developed, it is suggested that future research explore pedagogical strategies that encourage a shift toward more relational understanding.

Keywords: relational understanding, instrumental understanding, TikTok™, examples.

Índice

Lista de Figuras	vi
Lista de Abreviaturas	viii
1. Enquadramentos Teóricos e Curricular.....	5
1.1. Compreensão Relacional e Compreensão Instrumental da Matemática.....	5
1.2. Os Exemplos na Aprendizagem da Matemática	10
1.3. Tecnologias no Ensino e Aprendizagem da Matemática	13
2. Intervenção Pedagógica	21
2.1. Caracterização da Escola.....	21
2.2. Caracterização da Turma	23
2.3. Descrição da Intervenção Pedagógica	24
3. Método de Recolha de Dados.....	32
3.1. Opções Metodológicas	32
3.2. Caracterização dos Participantes	33
3.3. Instrumentos e Procedimentos de Recolha de Dados	33
3.4. Procedimentos de Análise dos Dados Recolhidos.....	35
3.5. Questões de Natureza Ética.....	37
4. Análise de Resultados	39
4.1. Grupo 1	40
4.1.1. Análise do Vídeo da Ronda 1.....	40
4.1.2. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 1.....	44
4.1.3. Análise do Vídeo da Ronda 2.....	48
4.1.4. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 2.....	55
4.2. Grupo 3	58
4.2.1. Análise do Vídeo na Ronda 1.....	59
4.2.2. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 1.....	64
4.2.3. Análise do Vídeo na Ronda 2.....	67
4.2.4. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 2.....	75

5. Conclusões e Recomendações	78
5.1. Como se Envolvem os Alunos na Construção de TikToks?	80
5.2. Que Tipo de Compreensão Matemática Manifestam os Alunos Através dos TikToks Construídos?	80
5.3. Reflexão Final	83
Referências Bibliográficas	87
Anexos	89
Anexo 1	89
Anexo 2	92
Anexo 3	94
Anexo 4	95
Anexo 5	97
Anexo 6	99
Anexo 7	100

Lista de Figuras

Figura 1 - Evolução das taxas de insucesso escolar do agrupamento	22
Figura 2 - Temas e grupos do Mat-Tok, em cada ronda.	26
Figura 3 - Esquema cronológico da intervenção pedagógica	31
Figura 4 - Relevância dos instrumentos de recolha de dados em função das questões de investigação.....	35
Figura 5 - Esquema guia da análise dos vídeos produzidos pelos alunos.....	37
Figura 6 - Personagens do vídeo do Grupo 1 na Ronda 1	40
Figura 7 - Desafio lançado pelo Grupo 1 na Ronda 1	41
Figura 8 - Exemplos de números primos dado pelo Grupo 1 na Ronda 1	41
Figura 9 - Despedida das personagens criadas pelo Grupo 1 na Ronda 1	42
Figura 10 - Síntese para a análise do vídeo do Grupo 1 na Ronda 1.....	43
Figura 11 - Início do vídeo do Grupo 1 na Ronda 2	48
Figura 12 - Exemplo de ângulo reto dado pelo Grupo 1 na Ronda 2.....	49
Figura 13 - Exemplo de ângulo obtuso dado pelo Grupo 1 na Ronda 2	50
Figura 14 - Exemplo de ângulo raso dado pelo Grupo 1 na Ronda 2.....	50
Figura 15 - Síntese de alguns exemplos de ângulos dado pelo Grupo 1 na Ronda 2 .	50
Figura 16 - Despedida das personagens criadas pelo Grupo 1 na Ronda 2	51
Figura 17 - Síntese para análise do vídeo do Grupo 1 na Ronda 2.....	51
Figura 18 - Temas escolhidos pelo Grupo 1 na Ronda 1 e na Ronda 2	53
Figura 19 - Início do vídeo do Grupo 3 na Ronda 1	59
Figura 20 - Primeiro exemplo e resolução dado pelo Grupo 3 na Ronda 1	59
Figura 21 - Alternativa de resolução do problema 1 dado pelo Grupo 1 na Ronda 1 ..	60
Figura 22 - Segundo problema e resolução dado pelo Grupo 3 na Ronda 2.....	60
Figura 23 - Terceiro problema e resolução dado pelo Grupo 3 na Ronda 1	61
Figura 24 - Desafio lançado pelo Grupo 3 na Ronda 1	61
Figura 25 - Esquema guia para análise do vídeo do Grupo 3 na Ronda 1	62
Figura 26 - Início do vídeo do Grupo 3 na Ronda 2	68
Figura 27 - Introdução da ideia de área pelo Aluno 4 do Grupo 3 na Ronda 2	68
Figura 28 - Exemplos de polígonos dados pelo Grupo 3 na Ronda 2	69
Figura 29 - Definição da área do quadrado dada pelo Grupo 3 na Ronda 2	69
Figura 30 - Definição da área do retângulo dada pelo Grupo 3 na Ronda.....	69
Figura 31 - Definição da área do triângulo dada pelo Grupo 3 na Ronda 2.....	70
Figura 32 - Definição da área do trapézio dada pelo Grupo 3 na Ronda 2.....	70
Figura 33 - Definição da área do losango dada pelo Grupo 3 na Ronda 2	70

Figura 34 - Problemas do Quiz dado pelo Grupo 3 na Ronda 2.....	71
Figura 35 - Esquema guia para análise do vídeo do Grupo 3 na Ronda 2	72
Figura 36 - Temas escolhidos pelo Grupo 3 na Ronda 1 e na Ronda 2	74
Figura 37 - Esboço de um pentágono irregular já com as divisões em triângulos	75

Lista de Abreviaturas

PES	PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA
EE	ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO
FCUP	FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO
TEIP	TERRITÓRIOS EDUCATIVOS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA
DGE	DIREÇÃO-GERAL DA EDUCAÇÃO
AEMEB	APRENDIZAGENS ESSENCIAIS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO BÁSICO

Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Iniciação à Prática Profissional, incluindo a Prática de Ensino Supervisionada (PES), que se integra no Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. No ano letivo 2023/2024, realizei a minha PES e foi neste contexto que desenvolvi este trabalho.

Enquanto estagiária, o trabalho de observação das aulas e dos alunos que desenvolvi nos primeiros meses da minha PES foi fundamental para decidir qual seria o tema da investigação que reporto neste relatório. Assim sendo, durante as aulas, à medida que iam sendo abordados os vários tópicos matemáticos, os alunos davam indicações de os estar a compreender no momento: eram capazes de responder a perguntas mais diretas e de aplicar esses conceitos abordados em tarefas um pouco mais desafiantes. No entanto, quando se revisitavam alguns tópicos previamente abordados, a sensação que eu tinha é que demonstravam dificuldade em fazer relações entre várias ideias, independentemente de ser na mesma unidade temática ou em unidades temáticas diferentes. Os alunos iam evidenciando algum poder de compreensão dos tópicos que eram recentes, mas, se lhes pedisse para efetuar alguma relação com tópicos matemáticos abordados há algum tempo, sentia que os alunos falhavam.

No decorrer das aulas, os alunos tinham dificuldades em explicar os conceitos, e em relacionar tópicos matemáticos dentro ou fora da unidade temática que estavam a abordar no momento. Assim sendo, pareceu-me darem indícios de que a compreensão que iam evidenciando em cada aula era uma compreensão mais ao nível do saber imediato, mais instrumental do que relacional (Skemp, 1976): os alunos sabiam realizar as tarefas e aplicar os conceitos, mas não sabiam o porquê (ver capítulo 1: Enquadramentos Teóricos e Curricular, para mais detalhes). Portanto, senti a necessidade de desenvolver algum tipo de atividade que ajudasse a promover uma compreensão relacional (Skemp, 1976) da Matemática.

Outro aspeto que me causou alguma preocupação na minha prática letiva foi observar o que entendi ser o excessivo individualismo dos alunos no seu trabalho na disciplina de Matemática, em particular. Em geral, manifestavam dificuldades em trabalhar em pequenos grupos, em ouvir o outro, em partilhar ideias e em respeitar o outro.

Na procura de dar uma resposta a estes desafios que encontrei, decidi tirar partido de um contexto em que os alunos se movimentam muito bem, as redes sociais,

particularmente o TikTok™¹, que faz parte do quotidiano deles. O TikTok é algo em que eles participam de forma muito natural. Assim sendo, servindo-me do TikTok como um aliado, à partida bem recebido pelos alunos, decidi desenhar uma intervenção pedagógica em que a turma foi convidada a elaborar pequenos vídeos, ao estilo TikTok, em que mostrassem que tipo de compreensão dos conceitos matemáticos abordados tinham desenvolvido. A ideia foi promover o desenvolvimento da compreensão relacional (Skemp,1976) da Matemática socorrendo-me do TikTok como veículo para esse objetivo.

As novas *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (AEMEB, Canavarro et al., 2021) vão ao encontro da ideia da compreensão relacional (Skemp,1976) da Matemática e não só da compreensão instrumental, na aceção de Skemp (1976). Por exemplo, o terceiro objetivo para a aprendizagem da Matemática é: “Desenvolver a capacidade de raciocinar matematicamente, de forma a compreender o porquê de relações estabelecidas serem matematicamente válidas” (p. 3). Deste modo, ao enfatizar o desenvolvimento do raciocínio matemático, este documento curricular defende um incentivo ao pensamento crítico, dos alunos, bem como desenvolver e relacionar os princípios por trás dos conceitos matemáticos, em vez de apenas memorizar procedimentos, o que se encontra alinhado com a compreensão relacional (Skemp,1976) da Matemática.

Neste documento curricular, é referida ainda a importância do desenvolvimento da capacidade de estabelecer conexões matemáticas, internas e externas. As conexões internas “ampliam a compreensão das ideias e dos conceitos matemáticos que nelas estão envolvidos, e estabelecem relações entre os diversos temas da Matemática” (Canavarro et. al., 2021, p. 4), pelo que a relação entre vários conceitos matemáticos, permite aos alunos interligar ideias matemáticas construindo uma base de conhecimento mais coesa. As conexões externas “da Matemática com distintas áreas do conhecimento, como as Artes, as Ciências ou as Humanidades, ou com situações diversas dos contextos da realidade, possibilitam que os conhecimentos matemáticos sejam usados para compreender, modelar e atuar em várias áreas ou disciplinas” (p. 4). Deste modo, uma abordagem interdisciplinar promove uma compreensão mais profunda dos tópicos matemáticos, pois demonstra a sua utilidade e aplicabilidade em vários contextos do mundo real.

¹ TikTok™ é uma rede social, propriedade da empresa chinesa ByteDance, lançada em 2016. A marca TikTok™ está registada e protegida por leis de propriedade intelectual, pertencendo à ByteDance Ltd.

Nas AEMEB (Canavarro et al., 2021), são ainda valorizadas as práticas de ensino que promovem as aprendizagens matemáticas de todos os alunos, sendo duas delas a abordagem em espiral e a articulação de conteúdos. Ambas as práticas são concebidas para melhorar a compreensão dos alunos, promovendo conexões entre diferentes ideias matemáticas, ou seja, uma aprendizagem oposta ao foco processual da compreensão instrumental (Skemp, 1976):

Abordagem em espiral — É importante que os alunos tenham múltiplas oportunidades de contactar com os diversos conteúdos matemáticos, em diferentes tempos, proporcionando-se o amadurecimento da compreensão e a consolidação progressiva das diversas aprendizagens. Esta opção permite aprofundar as aprendizagens de acordo com a maturidade intelectual dos alunos, bem como criar novas possibilidades de aprendizagem aos alunos que ainda não a tenham realizado.

Articulação de conteúdos — É importante que os alunos trabalhem de forma intencionalmente explícita com conhecimentos de diferentes temas na abordagem de uma mesma situação/tarefa, mobilizando conexões internas da Matemática. Só assim o aluno pode desenvolver uma visão coerente e integrada, não compartimentada, desta área do saber, o que releva para a qualidade das aprendizagens e está em relação com a abordagem em espiral. (Canavarro et. al., 2021, pp. 5-6, ênfase no original)

As AEMEB (Canavarro et al., 2021) dão grande ênfase à questão do uso da tecnologia na sala de aula, referindo que as “ferramentas tecnológicas devem ser consideradas como recursos incontornáveis e potentes para o ensino e a aprendizagem da Matemática” (p. 6). Acrescentam também que

a integração da tecnologia na atividade Matemática deve ser entendida com um carácter instrumental, não como um fim em si mesmo, para promover aprendizagens mais significativas e ampliar os contextos em que se desenvolve a ação do aluno e a diversidade de perspetivas sobre objetos matemáticos estudados. (pp. 6-7)

Assim, desenvolvi uma intervenção pedagógica numa turma do 7.º ano de escolaridade, com recurso ao TikTok e realizei este estudo com o objetivo de compreender de que modo a elaboração de pequenos TikToks podem contribuir para o desenvolvimento de uma compreensão relacional (Skemp, 1976) da Matemática. Para isso, defini as seguintes questões:

- i) Como se envolvem os alunos na construção de TikToks?
- ii) Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?

Este relatório encontra-se dividido em cinco capítulos. Na Introdução, expõem-se as questões de investigação, os objetivos do estudo e as motivações que me conduziram

a essa escolha. Além disso, apresento uma breve descrição da organização deste relatório.

No primeiro capítulo, Enquadramentos Teóricos e Curricular, são descritos os pilares teóricos e curriculares essenciais da investigação realizada, proporcionando uma fundamentação adequada para a análise dos dados recolhidos. Este capítulo está dividido em três secções referentes aos temas principais que fundamentam este trabalho.

No segundo capítulo, intitulado Intervenção Pedagógica, é realizada uma caracterização do ambiente escolar onde a intervenção foi implementada, seguida de uma descrição detalhada das atividades desenvolvidas. Em particular, são também apresentados os temas propostos aos alunos, juntamente com uma descrição dos participantes envolvidos neste estudo e a forma como a intervenção foi organizada em duas rondas de atividades.

No terceiro capítulo, intitulado Método de Recolha de Dados, são expostas as escolhas metodológicas adotadas ao longo deste estudo. Também são apresentados os métodos utilizados para a recolha de dados e o processo de análise aplicado a cada um deles. A última secção deste capítulo exhibe, ainda, as considerações éticas que se mostraram pertinentes.

A apresentação e discussão de resultados encontra-se no quarto capítulo. São apresentados os resultados obtidos tendo em conta três instrumentos de recolha de dados: as produções dos alunos (vídeos), as gravações áudio das aulas de visionamento e discussão dos vídeos elaborados pelos alunos, e as entrevistas realizadas no final de cada ronda da atividade.

O quinto capítulo, Conclusões e Recomendações, inicia com uma síntese do estudo realizado. Este capítulo contempla três secções. Nas duas primeiras são apresentadas conclusões de acordo com as duas questões de investigação e a terceira é exibida uma reflexão sobre este trabalho, abordando as suas limitações, implicações para o meu futuro profissional e possíveis ideias para investigações futuras.

No final deste relatório, são apresentadas as referências bibliográficas e os anexos relevantes onde constam todos os documentos de apoio a que me refiro ao longo deste trabalho.

1. Enquadramentos Teóricos e Curricular

Neste capítulo são abordados os pilares teóricos que suportam a condução da investigação realizada, contribuindo para o aprofundamento da compreensão dos temas associados à problemática de investigação, e proporcionando também uma fundamentação adequada para a análise dos dados recolhidos. O capítulo encontra-se dividido em quatro secções. Primeiramente trato de explicar os conceitos de compreensão relacional e compreensão instrumental da Matemática segundo Skemp (1976); de seguida exploro o uso de exemplos no processo de ensino e de aprendizagem, investigando o seu potencial para conectar conceitos teóricos com aplicações práticas. Posteriormente, trato de dar a conhecer o conceito de redes sociais segundo Ellison e Boyd (2013), procurando estabelecer uma relação entre as redes sociais, o ensino e a aprendizagem; darei particular atenção ao TikTok como rede social. Por fim, abordo o uso dos vídeos no ensino.

1.1. Compreensão Relacional e Compreensão Instrumental da Matemática

Ao longo das várias aulas observadas e lecionadas, no contexto da minha PES, por vezes, surgiram-me algumas questões como “o que é compreender Matemática?” “quando sei que um aluno compreendeu bem o tópico matemático abordado?” ou “será que existem várias formas de compreender Matemática?”. Assim sendo, dada a problemática do trabalho de investigação aqui relatado, pareceu-me pertinente abordar esta temática.

Segundo Richard Skemp (1976), existem dois tipos distintos de compreensão da Matemática. A *compreensão relacional*, em que os indivíduos sabem fazer e as razões para o fazerem e a *compreensão instrumental*, em que os indivíduos conhecem regras e procedimentos, que são memorizados e treinados através de repetição, e têm a habilidade em usá-los. Exemplos de tais regras ou procedimentos, também conhecidas como “regras sem razões” (p. 9), são “‘pedir emprestado’ na subtração, ‘inverter e multiplicar’ para a divisão por uma fração, ‘mudar de membro e mudar o sinal’ numa equação” (p. 9).

Um indivíduo com compreensão instrumental “só consegue resolver um conjunto limitado de situações, em condições semelhantes” (Carvalho & César, 2001, p. 7) àquelas que memorizou e treinou. Pelo contrário, quem possui uma compreensão

relacional “construiu um esquema do conceito que pode ir atualizando sempre que novas situações assim lho exijam, ou seja, [construiu] um conhecimento que consegue mobilizar face a novas situações” (p. 7).

Skemp (1976) refere três principais vantagens de se ensinar Matemática enfatizando a compreensão instrumental da Matemática. A primeira é que a compreensão instrumental da matemática é fácil de atingir, pois regras são fáceis de memorizar. Compreendê-las de forma relacional pode ser mais desafiante, pois requer uma relação entre conceitos matemáticos. A segunda vantagem é que as recompensas de um ensino baseado em procedimentos e regras são mais imediatas e mais visíveis. Segundo Skemp (1976), a importância do sentimento de sucesso e autoconfiança nos alunos não pode ser descurada, pelo que alguns professores podem argumentar que, para alcançar esse objetivo de modo mais rápido, o foco na compreensão instrumental da Matemática é mais valorizado do que o foco na compreensão relacional da Matemática. A terceira vantagem é que as respostas corretas podem ser obtidas de uma forma mais rápida e confiável recorrendo a uma compreensão instrumental do que a uma compreensão relacional, pois menos conhecimento é envolvido.

Por outro lado, Skemp (1976) aponta quatro vantagens da compreensão relacional da Matemática. A primeira é a maior adaptação a novas tarefas, pois, se um aluno entende as relações e os porquês da aplicação de métodos a determinados problemas, então tem maiores possibilidades de conseguir adaptá-los a outras situações. A, segunda vantagem relaciona-se com uma maior facilidade de o conhecimento ser retido, pois, quando aprendido e percebido, o resultado é mais duradouro. Podemos evidenciar essa situação num exemplo muito simples que diz respeito às áreas do retângulo, triângulo, paralelogramo e trapézio. Ao invés de memorizar todas as fórmulas, uma para cada figura, o aluno, ao entender que todas estas áreas estão relacionadas com a área do retângulo, relembra-as como parte de um todo. A terceira vantagem de uma compreensão relacional da Matemática, segundo Skemp (1976), é que o conhecimento relacional pode ser tratado como um objetivo a atingir em si mesmo. Quando os alunos alcançam a compreensão relacional, a sua necessidade de recompensas externas (como notas ou elogios) diminui. Como resultado, o ensino torna-se mais fácil em termos de motivação dos alunos, porque estes encontram valor intrínseco e satisfação no próprio processo de aprendizagem, em vez de dependerem de incentivos externos e do próprio professor. A quarta vantagem está intrinsecamente relacionada com a terceira, pois os alunos obtêm satisfação a partir da compreensão relacional. Não apenas tentam entender e efetuar relações com novos tópicos, como procuram ativamente e exploram

novas áreas, como “uma árvore a estender as suas raízes ou um animal a explorar um novo território em busca de alimento” (p.13).

Em suma, Skemp (1976) defende que “o professor é capaz de considerar os objetivos alternativos da compreensão instrumental e relacional com base nas suas vantagens e em relação a uma situação específica. Na mesma linha, Herheim (2023) refere que “os alunos podem alternar entre abordagens instrumentais e relacionais durante uma aula, mesmo durante o trabalho com uma única tarefa” (p. 394). No entanto, Mellin-Olsen (1984, 1996, citado por Herheim, 2023) “sublinhou que se torna um problema para os alunos se a racionalidade do eu e a compreensão instrumental forem muito dominantes” (p. 394). Mellin-Olsen reforça que há consequências de uma abordagem instrumental dominante, “como compreensão mecânica, superficial e atitudes negativas em relação à matemática” (p. 394).

Assim sendo, “fazer uma escolha informada significa estar consciente da diferença e da compreensão relacional da própria Matemática” (Skemp, p. 11). Deste modo, o professor deve dar ênfase à compreensão relacional da Matemática, pois é essa que é mais fiel à própria Ciência e é essa que está espelhada nos documentos curriculares da disciplina (AEMEB, Canavarro et al., 2021).

A partir da leitura de Skemp (1976), entende-se que a compreensão instrumental da Matemática é mais volátil e superficial, ou seja, no momento o aluno é capaz de saber aplicar, mas, passado algum tempo, fica esquecido, pois não existe uma conexão com outros conhecimentos, é apenas um procedimento. A compreensão relacional da Matemática pode durar muito mais tempo, pois há uma conexão contínua de conceitos que se vão relacionando com outros novos conhecimentos ao longo do tempo.

Ao analisarmos as AEMEB (Canavarro et al., 2021), percebe-se que a ênfase está na compreensão relacional, pois este documento destaca continuamente a importância do raciocínio matemático – “Promover a comparação pelos alunos, a partir da análise das suas resoluções, entre testar e validar uma conjectura, destacando a diferença entre os dois processos, e desenvolvendo o seu sentido crítico” (p. 14), da resolução de problemas em contextos diversos – “Aplicar e adaptar estratégias diversas de resolução de problemas, em diversos contextos” (p. 12), da comunicação de ideias matemáticas – “Ouvir os outros, questionar e discutir as ideias de forma fundamentada, e contrapor argumentos” (p. 16) e do uso de representações múltiplas para resolver problemas – “Estabelecer relações e conversões entre diferentes representações relativas às mesmas ideias/processos matemáticos” (pp. 16-17). Um dos focos é permitir que os

alunos compreendam por que as operações matemáticas funcionam, não apenas como executá-las.

Embora as AEMEB (Canavarro et al., 2021) incluam elementos que permitem a prática da compreensão instrumental (Skemp, 1976), como por exemplo: i) Números – “Adicionar e subtrair números inteiros em diversos contextos, fazendo uso das propriedades das operações.” (p. 20); e ii) Álgebra – “Resolver equações do 1.º grau a uma incógnita (sem parênteses e denominadores)” (p. 26), a compreensão relacional é enfatizada, promovendo a exploração de ideias, a resolução de problemas, e a construção de um entendimento matemático mais profundo e interconectado. Isso reflete uma capacidade de pensar de maneira ponderada, analítica e independente, avaliando informações, ideias e argumentos com rigor, preparando os alunos para enfrentar desafios matemáticos de forma mais criativa e adaptativa.

Segundo Skemp (1976), a compreensão relacional de um tópico matemático é difícil e demora tempo a ser alcançada. Existem alguns fatores que contribuem para essa dificuldade, por parte dos professores, tais como: i) a pertinência dos exames para os alunos - não podemos descurar a sua importância e não podemos “culpar os alunos pelo facto de o seu principal objetivo ser o sucesso” (p. 11); ii) os programas serem demasiados extensos, pois “quase todos os programas seriam muito melhores se fossem menos extensos, deixando assim mais tempo para ensinar melhor os seus conteúdos” (pp. 11-12); iii) a dificuldade na interpretação, por parte dos docentes, das notas dos alunos, pois é difícil entender se compreendem de forma instrumental ou relacional os conceitos, daí “a dificuldade de avaliação segura em Matemática” (p. 12); e, por fim, iv) “a grande dificuldade em termos psicológicos de os professores reestruturarem os seus esquemas já existentes e de longa data, mesmo para aquela minoria que sabe que precisa” (p. 12). A resistência à mudança, mesmo entre professores conscientes da necessidade de mudança, não é apenas técnica ou prática, mas também psicológica, porque envolve a reestruturação de hábitos, métodos e concepções consolidados e adotar novos paradigmas.

De acordo com Mellin-Olsen (1977, pp. 74-75, citado por Herheim, 2023, p. 392), “para alcançar uma mudança, é preciso abordar o carácter das estruturas de comunicação do sistema, as maneiras de ser nas salas de aula, não apenas o que é dito e como é dito, mas investigar a cultura escolar da qual professores e alunos fazem parte”. Esta frase parece referir-se à forma como a comunicação ocorre dentro da escola, incluindo as interações entre alunos e professores.

Mellin-Olsen (1996, citado por Herheim, 2023) sugere que a compreensão instrumental e a compreensão relacional não são apenas abordagens cognitivas diferentes, mas também refletem modos de ser que se manifestam na sala de aula. Esses modos de ser dizem respeito à forma como professores e alunos interagem, o que consideram como "compreensão", e o tipo de perguntas e ações que fazem. Mellin-Olsen denomina de *discurso instrumental* e *discurso relacional* o que considera serem, respetivamente,

o discurso do exercício em matemática, caracterizado por focar no número de tarefas feitas, respostas, permanecer no caminho certo e não ficar para trás porque todos os tópicos devem ser cobertos antes do exame; e uma disposição para entender por que algo é criado e a lógica de uma explicação é examinada criticamente. (pp. 391-392)

Temos, portanto, um contraste entre dois tipos de abordagem diferentes: o discurso do exercício e o discurso do entendimento. O discurso do exercício em Matemática está centrado no cumprimento de tarefas e na execução mecânica dos exercícios. O foco principal é quantitativo, ou seja, o número de exercícios resolvidos e o fato de o aluno seguir o caminho correto para obter a resposta certa. Existe uma pressão para “não ficar para trás” (Herheim, 2023, p. 392), o que indica que o tempo é um fator crucial e os tópicos precisam ser cobertos rapidamente, muitas vezes com o objetivo de preparar para exames. O foco neste discurso é mais operacional e instrumental, com ênfase na realização de tarefas dentro de um prazo determinado, sem necessariamente aprofundar o entendimento dos conceitos. Por outro lado, o discurso do entendimento, enfatiza uma disposição para entender o porquê dos conceitos matemáticos. Ou seja, não basta saber fazer, é preciso compreender por que uma solução funciona e como ela se relaciona com os princípios matemáticos subjacentes. Esse processo envolve diálogo e processos dialógicos, ou seja, discussões e interações onde as ideias são exploradas coletivamente. O entendimento é criado por meio da exploração conjunta de explicações e da crítica lógica, o que significa que as explicações são analisadas cuidadosamente, permitindo que tanto alunos quanto professores questionem, argumentem e aprofundem a compreensão.

De acordo com Mellin-Olsen (1977, pp. 74-75, citado por Herheim, 2023) este conceito de discurso, que vai além das palavras ou ações momentâneas, é importante

porque destaca como os entendimentos instrumentais não são apenas coisas que os alunos dizem e fazem, são maneiras de ser e partes de um todo maior, em um nível de sistema. Ele vai mais fundo, às raízes, às justificativas para a aprendizagem que os alunos têm. Os participantes, tanto alunos quanto professores, reproduzem-no, quer queiram ou não, conscientemente ou não. (p. 392)

O autor destaca que o discurso reflete estruturas mais profundas dentro do sistema educacional, que influenciam a forma como alunos e professores interagem com o conhecimento. A compreensão instrumental, embora pareça apenas um estilo de aprendizagem, faz parte de um sistema mais amplo de expectativas e comportamentos que é constantemente reproduzido, consciente ou inconscientemente, nas salas de aula. Isso sugere que qualquer mudança na forma como os alunos aprendem deve envolver mudanças no próprio sistema e nas justificações subjacentes para a aprendizagem.

Skemp (1976) refere, ainda que “o que constituiu a Matemática não é a matéria, mas um tipo particular de conhecimento sobre ela. A matéria da Matemática instrumental e relacional pode ser a mesma (...). Mas os dois tipos de conhecimentos são tão diferentes que eu penso haver fortes motivos para serem vistos como diferentes formas de Matemática” (p. 15).

1.2. Os Exemplos na Aprendizagem da Matemática

Os exemplos desempenham um papel fundamental no ensino da Matemática, servindo como ferramentas poderosas para ilustrar conceitos matemáticos, estratégias de resolução de problemas e promover uma compreensão da Matemática mais profunda e completa. Constituem um veículo que permite aos professores aceder ao tipo de compreensão manifestada pelos alunos (Ellis et al., 2019; ver também Canavarró et al., 2021).

O estudo realizado por Ellis et al. (2019) teve como objetivo investigar como é que os alunos utilizam exemplos ao explorar conjecturas e formular provas Matemáticas. O foco do estudo foi desenvolver uma compreensão mais profunda do uso de exemplos pelos alunos para apoiar o seu raciocínio matemático. Para isso, os autores introduzem o CAPS Framework que aborda quatro aspetos principais:

A estrutura Criteria, Affordances, Purposes, and Strategies (CAPS) identifica como os alunos escolhem exemplos (criteria e purposes), usam exemplos (purposes), escolhem e usam conjuntos de exemplos orientados por uma abordagem estratégica mais ampla (strategies) e aprendem com exemplos (affordances) ao formar, avaliar e provar conjecturas. (p. 266)

O estudo foi realizado por meio de entrevistas individuais com 38 participantes, que incluíam estudantes de ensino básico, secundário e superior. Os participantes foram convidados a examinar e provar conjecturas, e os seus pensamentos e escolhas de exemplos foram analisados com base no modelo CAPS.

É de notar que o estudo realizado neste relatório não teve o mesmo objetivo do que o de Ellis et al. (2019). No entanto, pode ajudar-nos a entender melhor como os alunos manifestam a sua compreensão matemática ao escolher, estruturar e apresentar exemplos em vídeos, no caso da intervenção pedagógica realizada, em vídeos. A combinação de exemplos visuais, que os pequenos vídeos permitem, pode revelar não só a compreensão dos conceitos pelos alunos, mas também as estratégias e propósitos que eles usam ao comunicar ideias matemáticas.

Ellis et al. (2019) referem que os critérios que os alunos usam para selecionar exemplos são uma parte essencial do processo de raciocínio matemático. Deste modo, a escolha de exemplos que ilustram corretamente conceitos ou problemas matemáticos demonstraria um nível de compreensão alta podendo fazer uma ponte com uma compreensão relacional (Skemp, 1976) dos conceitos. Os autores referem também as possibilidades que os exemplos oferecem aos alunos para explorarem conceitos matemáticos. A construção de vídeos curtos pode oferecer oportunidades para os alunos usarem animações, gráficos, representações visuais e exemplos reais para tornar conceitos abstratos mais acessíveis e compreensíveis. Ellis et al. (2019) mencionam as intenções dos alunos ao usarem exemplos, seja para testar uma conjectura, justificar um raciocínio, ou comunicar uma ideia. Deste modo, é essencial perceber qual a intenção dos alunos em relação ao conteúdo matemático que apresentam, se estão realmente a compreender os conceitos ou apenas a reproduzir exemplos sem uma compreensão profunda. As estratégias usadas pelos alunos para selecionar e utilizar exemplos de forma eficaz também é referida no estudo de Ellis et al. (2019), visto que é importante investigar como é que os alunos usam exemplos para transmitir de forma clara e eficaz as suas compreensões matemáticas.

Nas AEMEB (Canavarro et al., 2021) destaca-se a importância de promover o raciocínio matemático – “Favorecer, através da resolução de diversas tarefas, o conhecimento de diferentes formas de justificar, como seja, por coerência lógica, pelo uso de exemplos genéricos” (p. 14), incentivando os alunos a formular e testar conjecturas, generalizar ideias e justificar as suas soluções, bem como

A inclusão de exemplos que sublinham a intenção de, através da mesma tarefa, serem trabalhados objetivos de diversos subtópicos matemáticos e/ou capacidades matemáticas, numa lógica de articulação de aprendizagens e de racionalização do tempo. (p. 8)

Em Ellis et al. (2019), argumenta-se que alunos muitas vezes recorrem a exemplos para formular conjecturas e provar proposições. Isso mostra que os exemplos são uma

ferramenta poderosa para apoiar o raciocínio matemático, permitindo que os alunos testem hipóteses e explorem diferentes soluções. Ellis et al. (2019) sugerem que “apoiar o raciocínio dos alunos com exemplos deve ser uma parte regular da atividade em sala de aula e um aspeto esperado da exploração e argumentação” (p. 282).

O estudo de Zodik e Zaslavsky (2008) destaca como os professores escolhem e utilizam exemplos no ensino de matemática, abordando tanto exemplos pré-planeados como exemplos gerados espontaneamente durante a aula. Aborda o “papel e a natureza dos exemplos no pensamento, aprendizagem e ensino matemáticos” (p. 168). Os autores mostram que os exemplos desempenham um papel central na formação de conceitos, generalizações, e no raciocínio matemático dos alunos. Isto está diretamente relacionado com a ideia de que os exemplos podem servir como ponte para uma compreensão mais profunda dos conceitos: “Tanto os não exemplos quanto os contraexemplos podem servir para aguçar as distinções e aprofundar a compreensão das entidades matemáticas” (Zodik & Zaskavsky, 2008, p. 165), o que pode ajudar os alunos a transitar de uma compreensão instrumental (Skemp, 1976) para uma compreensão relacional (Skemp, 1976).

Ou seja, o uso de exemplos pode facilitar a compreensão instrumental (Skemp, 1976) ao fornecer aos alunos casos específicos para aplicar fórmulas ou regras sem necessariamente entender a lógica subjacente. Este tipo de compreensão é promovido quando os exemplos são utilizados apenas para ilustrar procedimentos, sem promover uma análise mais profunda das estruturas matemáticas envolvidas. Por outro lado, exemplos bem escolhidos podem também incentivar a compreensão relacional (Skemp, 1976), especialmente quando os alunos são levados a perceber padrões e generalizar a partir dos exemplos apresentados compreendendo as ligações entre os conceitos.

Atkinson et al. (2000), citados por Zodik e Zaslavsky (2008), referem a “contribuição de múltiplos exemplos, com formatos variados” (p. 166) como um veículo para a aprendizagem a partir de exemplos.

As AEMEB (Canavarro et al., 2021) atribuem particular importância ao uso de exemplos variados como estratégia pedagógica no ensino da matemática. Ao longo do documento, são apresentados diversos contextos em que os exemplos assumem um papel central no desenvolvimento da compreensão dos alunos. Sublinha-se, por exemplo, a relevância de recorrer a exemplos genéricos e contraexemplos para promover a análise crítica dos conceitos (p. 14), bem como a necessidade de selecionar

exemplos que favoreçam o reconhecimento intuitivo de variáveis contínuas (p. 27). Adicionalmente, é valorizada a análise de exemplos com o objetivo de classificar variáveis quanto à sua natureza (p. 30), evidenciando o papel dos exemplos na clarificação conceptual. As AEMEB sugerem ainda a exploração de representações gráficas recolhidas em fontes diversas, como jornais e revistas, promovendo a seleção de exemplos que os próprios alunos considerem relevantes para a discussão em sala de aula (p. 34). Neste sentido, destaca-se igualmente a análise de casos em que determinadas medidas, como a amplitude, possam veicular informações inadequadas sobre a dispersão dos dados (p. 34), bem como a valorização de exemplos de figuras semelhantes apresentados pelos alunos e as respetivas justificações (p. 40).

Zodik e Zaslavsky (2008) refletem que “a escolha específica de exemplos pode facilitar ou impedir o aprendizado dos alunos, portanto, apresenta ao professor um desafio” (p. 166). Assim sendo, o uso de exemplos por parte dos professores tem uma influência direta sobre a forma como os alunos os utilizam. Se os professores modelarem uma abordagem que favorece a exploração, a análise de padrões e a generalização, os alunos tendem a replicar essas práticas, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e relacional (Skemp, 1976) dos conceitos matemáticos. No entanto, se os exemplos forem apresentados de forma mais mecânica e focada na aplicação de regras, os alunos podem desenvolver uma abordagem mais instrumental. Portanto, a escolha cuidadosa e intencional dos exemplos pelos professores é essencial para promover uma aprendizagem matemática mais rica e significativa nos alunos.

1.3. Tecnologias no Ensino e Aprendizagem da Matemática

Ellison e Boyd (2007) definiram sites de redes sociais, referindo que são serviços na internet que permitem aos indivíduos:

- i) construir um perfil dentro de um sistema limitado; ii) articular uma lista de outros utilizadores com quem partilham uma conexão; e iii) visualizar e percorrer a lista de conexões realizadas pelo utilizador ou por outras pessoas dentro do sistema. (p. 211, tradução própria)

Deste então, a definição que serviu uma necessidade na altura está desadequada. Dada a evolução dos sites das redes sociais, Ellison e Boyd (2013) decidiram reconsiderar a anterior definição, pois, apesar de útil, não descreve com precisão o panorama dos sites de redes sociais. Deste modo, estes autores definem um site de rede social sendo:

- Uma plataforma de comunicação em rede na qual os utilizadores: i) possuem perfis exclusivamente identificáveis que consistem em conteúdo fornecido pelos

utilizadores, conteúdo fornecido por outros utilizadores e/ou dados fornecidos pelo sistema; ii) conseguem articular publicamente conexões que podem ser visualizadas e percorridas pelos utilizadores; e iii) podem consumir, produzir e interagir com fluxos de conteúdo gerado pelo utilizador fornecido pelas suas conexões dentro do site. (p. 158)

Apesar das mudanças tecnológicas e de design ao longo dos anos, as atividades centrais como a partilha de conteúdo, permanecem essenciais. Isto reflete a natureza duradoura das redes sociais que continuam a ser uma base de interação social, independentemente das novas funcionalidades introduzidas pelas plataformas.

Ellison e Boyd (2013) referem que

a importância dos perfis na experiência do utilizador diminuiu, mas os perfis como espaços de distribuição de conteúdo são a âncora dos sites de redes sociais, pois o papel implícito da comunicação e da partilha de informação tornou-se a maior motivação para a participação dos utilizadores. (p. 159)

Se antes os perfis eram vistos como a face mais importante da experiência do utilizador, hoje a sua relevância está mais ligada à sua função como meio de distribuição de conteúdo. Isso enfatiza a transição das redes sociais de espaços meramente informativos ou expositivos para ambientes de comunicação dinâmica e partilha constante de informação. Assim sendo, a mudança do foco do individual (perfis) para o coletivo (partilha e comunicação), sugerindo que a maior motivação dos utilizadores é a troca de informações, que é o que sustenta o uso contínuo das redes sociais.

Ellison e Boyd (2013) afirmam que

investigar este fenómeno em rápida evolução não é uma tarefa fácil, visto que é difícil acompanhar o ritmo rápido a que as inovações e mudanças técnicas ocorrem nestes espaços. De um ano para o outro, um estudo pode ficar obsoleto, devido à constante mudança de contextos e tendências sociais. (pp. 165-166)

No entanto, os mesmos autores referem que as “redes sociais complicam os modos tradicionais de análise dos investigadores, mas também introduzem novas oportunidades metodológicas” (p.169). Os autores reconhecem a dificuldade de investigar o fenómeno das redes sociais devido à velocidade com que mudanças e inovações técnicas ocorrem. Isto significa que um estudo que possa parecer relevante num momento pode rapidamente ficar desatualizado. A natureza instável dessas plataformas reflete a volatilidade do ambiente digital, onde novos recursos, tendências e formas de interação surgem constantemente. Por outro lado, os autores sublinham que as redes sociais podem surgir como uma oportunidade para melhor compreender os novos padrões de interação e as dinâmicas sociais emergentes nas plataformas digitais, abrindo caminho para novas formas de investigação.

Halverson e Shapiro (2012) destacam que as tecnologias de informação estão a revolucionar o pensamento sobre a educação, questionando as formas tradicionais de ensino, que centralizam o conhecimento no professor e medem o sucesso dos alunos pela conformidade a expectativas escolares.

As tecnologias da informação questionam a relação tradicional entre educadores e alunos (Collins e Halverson, 2009, citados por Halverson e Shapiro, 2012). Os ambientes de aprendizagem tradicionais são organizados pelos professores; as novas tecnologias permitem a criação de ambientes pelos alunos. As novas tecnologias começam com o interesse do aluno e existem para ajudar os alunos a explorar interesses como caminhos para atividades de aprendizado. (Jenkins et al., 2007, citados por Halverson e Shapiro, 2012, p. 1)

Embora as redes sociais podem transformar significativamente a educação, “permitindo que os alunos construam e mantenham as suas identidades dentro e fora da escola” (Halverson & Shapiro, 2012, p. 15), estes autores reconhecem que existe uma resistência na adoção de tecnologias nas escolas, “por não haver evidências claras de que o uso das mesmas melhora o desempenho escolar” (p. 1).

Estes autores apresentam duas categorias para analisar o impacto das tecnologias de informação no ambiente escolar: *as tecnologias para a educação* e *as tecnologias para os alunos*.

As tecnologias para a educação descrevem ferramentas que formuladores de políticas e líderes usam para medir o processo e a qualidade do trabalho académico nas escolas. Tecnologias para educação pressupõem que os objetivos (ou resultados) do ensino e da aprendizagem são estáveis, e que o desafio da inovação tecnológica é criar meios eficientes, viáveis e bem-sucedidos para atingir esses objetivos. (Halverson & Shapiro, 2012, p. 2)

“As tecnologias para os alunos, por outro lado, são projetadas para dar suporte às necessidades, objetivos, e estilos de indivíduos” (Halverson & Shapiro, 2012, p. 3). Os autores argumentam que, enquanto as tecnologias para a educação são amplamente aceites porque se alinham com as culturas de responsabilidade institucional, as tecnologias para os alunos crescem fora da escola, em culturas participativas, onde o foco é a autonomia dos alunos (utilizadores).

O sucesso escolar na produção de resultados essenciais de aprendizagem é, portanto, visto como um bem social necessário para a transmissão de conhecimento e habilidades. As tecnologias para educação atendem a essas metas do sistema e buscam orientar professores e alunos em direção ao cumprimento dos resultados desejados para a aprendizagem. (p. 4)

As escolas têm dificuldade em adotar tecnologias mais voltadas para os alunos, como redes sociais e jogos, que desafiam o foco em resultados padronizados e metas rígidas. Assim sendo, escolas e os alunos utilizam tecnologias de formas muito diferentes –

“Para que as escolas integrem tecnologias para os alunos, elas precisarão lidar com os desafios, os custos e o valor de reformar as culturas escolares como culturas participativas” (Halverson & Shapiro, 2012, p.13).

As redes sociais podem ser muito mais do que ferramentas de entretenimento, pois também permitem que os alunos construam redes académicas valiosas. Ao banirem as redes sociais ou evitarem o seu uso pedagógico, as escolas não usam esta ferramenta com grande potencial educativo, mas também deixam os alunos à própria sorte para descobrir como usar essas plataformas de forma produtiva. Assim sendo, a falta de orientação pela escola pode desperdiçar o potencial das redes sociais como meio eficaz de fomentar a aprendizagem e o crescimento dos alunos:

As redes sociais também podem permitir que os alunos criem oportunidades virtuais para estudar juntos e obter ajuda com os trabalhos de casa, participar em redes de especialistas e construir novos tipos de relacionamentos académicos. Quando as escolas optam por sair da discussão sobre redes sociais (banindo as ferramentas), os alunos são deixados por conta própria para determinar métodos de uso e interação apropriados. (Halverson & Shapiro, 2012, p.15)

Halverson e Shapiro (2012) sugerem que integrar essas duas abordagens pode transformar as escolas, propondo um futuro em que as tecnologias para educação e para os alunos possam coexistir de forma produtiva:

Pensar em unir as duas abordagens para o uso da tecnologia exigirá investigar e criar cuidadosamente ferramentas para as escolas futuras. Aqui, apresentamos três áreas de possível investigação que podem criar pontes sobre as quais as escolas podem começar a trabalhar toda a gama de tecnologias da informação: (a) orquestrar a convergência de tecnologias administrativas, (b) projetar espaços de criação de conteúdo participativa e (c) conectar a avaliação da aprendizagem com a avaliação para os alunos. (p. 19)

Deste modo, os autores sugeriram três áreas principais de pesquisa e desenvolvimento. Explorar como sistemas de informação, plataformas sociais e sistemas de gestão de aprendizagem podem ser integrados para apoiar tanto a administração escolar como os alunos, aproveitando os recursos das escolas. Por outro lado, projetos que incluam redes sociais podem ser uma maneira de promover a curiosidade e criatividade dos alunos, principalmente em “as áreas de assunto (relativamente) não supervisionadas no programa escolar típico fornecendo uma oportunidade única de experimentar tecnologias para alunos nas escolas” (p. 22, tradução própria). E, por fim, a necessidade de desenvolver formas de aprendizagem que sejam ao mesmo tempo úteis para a escola e que forneçam feedback contínuo para os alunos, como os videojogos.

Os videojogos fornecem os exemplos mais convincentes de como as tecnologias da informação organizam dados para os alunos. A interface típica do jogo é um painel de informações essenciais do sistema organizado para produzir feedback direto sobre o jogo. A ligação entre ação e resultado é tão forte nos jogos que a capacidade de prosseguir para o próximo desafio é a evidência de uma aprendizagem bem-sucedida. (Halverson & Shapiro, 2012, p.22)

Halverson e Shapiro (2012) defendem que a integração da tecnologia para o aluno pode revitalizar a experiência de aprendizagem nas escolas, tornando-a mais responsiva às necessidades e interesses dos alunos. Segundo os mesmos autores, o futuro da educação deve equilibrar as responsabilidades institucionais das escolas com o poder transformador das culturas participativas (redes sociais), criando um ambiente mais envolvente e dinâmico:

O que agora é uma lacuna proibitiva entre educação e tecnologias de entretenimento deve, em nossa opinião, ser transformado numa parceria complementar entre aqueles que administram escolas e aqueles que aprendem nas escolas. Desenvolver novas estratégias para integrar tecnologias nas escolas públicas pode ajudar a preencher a lacuna e demonstrar como as tecnologias digitais podem remodelar a aprendizagem dentro e fora das escolas. (p. 24)

As redes sociais, embora não mencionadas diretamente nas AEMEB (Canavarro et al., 2021), podem ser integradas de forma eficaz para apoiar os princípios e objetivos descritos neste documento que orienta o ensino da matemática em Portugal, ao nível do ensino básico:

A integração da tecnologia na atividade matemática deve ser entendida com um caráter instrumental, não como um fim em si mesmo, para promover aprendizagens mais significativas e ampliar os contextos em que se desenvolve a ação do aluno e a diversidade de perspetivas sobre objetos matemáticos estudados, com influência determinante na natureza das propostas apresentadas pelo professor. (pp. 6-7)

Além de oferecerem oportunidades para expandir os contextos de aprendizagem matemática, permitindo que os alunos partilhem ideias, colaborem em projetos e acessem a múltiplas perspetivas sobre os conceitos matemáticos, as redes sociais podem permitir que os alunos acessem conteúdos inovadores que ampliam o que é abordado em sala de aula. Assim sendo, concluo que a integração das redes sociais no ensino da Matemática pode apoiar o princípio de usar a tecnologia para enriquecer a experiência do aluno, tornando as propostas de ensino mais atrativas e relevantes, e ajudando a criar ambientes de aprendizagem mais colaborativos e contextualizados.

Nesta investigação, o TikTok foi a rede social que decidi utilizar, por ser uma rede recente e por a sua utilização ser muito natural para os alunos. Assim sendo, faz sentido fazer uma pequena descrição e contextualização do TikTok.

Segundo Monteiro (2020), o TikTok é uma rede social que foi criada em 2016 pela start-up chinesa ByteDance e tornou-se a aplicação com maior presença nos smartphones da população mundial, com mais de 800 milhões de utilizadores ativos. Esta aplicação de uso gratuito é organizada englobando conteúdo em formato vídeo: os seus utilizadores (os tiktokers) podem criar, publicar e partilhar vídeos (TikToks). Em meados de 2019, pela proliferação do coronavírus, as pessoas viram-se obrigadas a cumprir isolamento, pelo que esta rede social ganhou mais adeptos, pois tinham tempo para explorar a rede e para a usar de modo cada vez mais frequente. Monteiro (2020) refere ainda que esta rede social apresenta contribuições para a aprendizagem dos alunos, onde o professor encontra a possibilidade de produzir e divulgar conteúdos educacionais, despertando o interesse dos alunos pelo estudo.

Segundo a investigação realizado por Pedro (2011), a integração das tecnologias na prática docente estimulando a sua utilização em contexto de sala de aula pode vir a ser importante para se ultrapassar o entrave do uso destas ferramentas pela classe docente. No entanto, esse estímulo deve ser realizado em “ambiente protegido” (isto é, sem exposição social e sem consequências relevantes em caso de erros ou omissões) (p. 285) de forma a surgir de forma natural incorporando o trabalho em sala de aula. Neste estudo, é salientada a vantagem de as direções escolares valorizarem iniciativas que envolvam a participação dos seus docentes em projetos inovadores na área das tecnologias, promovendo a partilha de ideias, crescimento profissional e perseverança, assim como a organização de formações que explorem o funcionamento e benefícios do uso dos recursos tecnológicos. No entanto, colocar equipamento tecnológico nas escolas não garante que os docentes se sintam confortáveis em usá-los de forma adequada e responsável, mas pode surgir como uma porta aberta ao seu uso no contexto letivo.

Não basta ter a tecnologia à nossa disposição, é necessário utilizá-la a nosso favor extraindo o que nela há de melhor, planejando novas atividades onde as TICs possam exercer um papel colaborativo no processo da aprendizagem, valorizando o diálogo e a participação entre todos envolvidos no processo: alunos, professores e ferramentas de aprendizagem, redefinindo assim toda a dinâmica da aula. (Silva & Pinto, 2009, p. 47)

Em suma, tanto Pedro (2011) como Silva e Pinto (2009) defendem que a integração da tecnologia nas escolas deve ir além da disponibilização de equipamentos. Essa integração significa incorporá-las de forma intencional no processo educativo, utilizando-as como ferramentas de apoio para enriquecer as práticas pedagógicas. A criação de condições que promovam a confiança dos professores na utilização criativa

e colaborativa destas ferramentas revela-se fundamental para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem.

Um desses exemplos foi o estudo de Leitão et al. (2023) que teve “como objetivo investigar como a criação e publicação de conteúdos educacionais no TikTok podem desenvolver a criatividade dos estudantes e facilitar um aprendizado efetivo na disciplina” (p. 79). Os resultados mostraram que o uso do TikTok promoveu o envolvimento ativo dos estudantes o que “torna o aluno o protagonista de sua própria aprendizagem e facilita a compreensão dos conteúdos, uma vez que os assuntos são abordados de forma prática e dinâmica por meio da produção de conteúdo digital” (p. 92). Os alunos consideraram a experiência divertida e relataram que os vídeos criados favorecem “a interação entre os colegas de classe e a colaboração coletiva” (p. 92).

Leitão et al. (2023) concluíram que o TikTok pode ser uma “estratégia promissora para engajar os alunos, estimular sua criatividade e despertar um maior interesse pela disciplina” (p. 93). Ao estimular a criação de conteúdos educativos, a plataforma contribui para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e promove uma aprendizagem mais dinâmica e significativa. A pesquisa também sugere que a produção de vídeos ajuda a melhorar a autoconfiança e a habilidade de comunicação dos alunos, ao mesmo tempo em que torna o ensino de ciências mais próximo do cotidiano dos estudantes.

Essa abordagem pedagógica inovadora permite que os alunos se tornem agentes ativos na criação e compartilhamento de conhecimento, envolvendo-os de maneira mais significativa no processo de aprendizagem. Os vídeos educacionais produzidos pelos alunos podem ser amplamente difundidos e alcançar um público mais amplo, contribuindo para a disseminação do conhecimento científico de forma impactante. (p. 93)

As AEMEB (Canavarro et al., 2021) não mencionam diretamente o uso de vídeos no ensino da Matemática, mas promovem o uso de recursos e tecnologias diversas para enriquecer o ensino e a aprendizagem. Isso pode ser interpretado como uma abertura para o uso de vídeos como uma estratégia para a aprendizagem da Matemática.

Deste modo, podemos fazer conexões diretas entre as AEMEB e o uso de vídeos no ensino:

A tecnologia desempenha um papel especialmente relevante por facilitar a transição entre diferentes tipos de representação e análises com maior detalhe ou magnitude, inacessíveis sem os recursos tecnológicos. (Canavarro et al., 2021, pp. 3-4).

A integração de tecnologia no ensino é vista como uma prática importante no currículo. As AEMEB incentivam o uso de várias formas de representação, como gráficos, diagramas, e simulações digitais para clarificar conceitos matemáticos. A transição entre as representações múltiplas pode ser um sinal de compreensão relacional (Skemp, 1976) dos conceitos envolvidos. Os vídeos podem ser uma ferramenta eficaz para apresentar essas representações de forma dinâmica, mostrando passo a passo a resolução de problemas ou a demonstração de conceitos.

Os TikToks como uma forma específica de vídeos curtos e dinâmicos destacam-se por usar uma combinação de recursos criativos, como edições rápidas, transições fluidas, música de fundo, legendas animadas, efeitos visuais e sons, para capturar e manter a atenção do público. Estes podem ilustrar como um conceito se manifesta em diferentes representações, como por exemplo, mostrar uma equação e em seguida ilustrá-la em um gráfico ou diagrama, facilitando a compreensão da relação entre as formas algébrica e gráfica de um mesmo problema. Em matemática, a visualização de conceitos complexos muitas vezes facilita a compreensão. Os TikToks podem ser usados para mostrar visualmente como fórmulas são aplicadas em diferentes cenários, permitindo aos alunos perceberem as conexões entre representações mais abstratas e as suas aplicações práticas.

Estes vídeos curtos podem servir como uma ferramenta que não só torna o conteúdo mais acessível e envolvente. O uso desta plataforma pode ainda estimular os alunos a produzirem seus próprios vídeos explicando conceitos, o que lhes permite realizar transições entre diferentes representações. Esse processo promove uma aprendizagem mais interativa, na qual os alunos envolvem-se ativamente ao explorar e comunicar ideias, utilizando ferramentas como imagens, texto, áudio e movimento, fortalecendo uma compreensão relacional (Skemp, 1976) dos conceitos matemáticos.

Podemos ainda referir que as AEMEB (Canavarro et al., 2021) mencionam a importância de criar experiências matemáticas inclusivas, que alcancem todos os alunos, independentemente do seu nível de aprendizagem. Aliás, um dos princípios orientadores deste documento curricular é “Matemática para todos”. Assim sendo, os vídeos podem ser usados para oferecer explicações alternativas a alunos que necessitem de uma abordagem diferente, visual ou auditiva, para entender melhor determinados conceitos matemáticos.

2. Intervenção Pedagógica

Este trabalho de investigação está assente numa intervenção pedagógica que se realizou no âmbito da PES, durante o ano letivo 2023/2024. A intervenção foi realizada na turma de 7.º ano de escolaridade com que trabalhei na PES. Neste capítulo, faço uma caracterização da escola e dessa turma, e descrevo com algum detalhe a intervenção que realizei.

2.1. Caracterização da Escola

A minha PES foi desenvolvida numa escola básica pública, na Área Metropolitana do Porto. Após um hiato de cinco anos iniciado em 2007, a escola voltou a aderir ao programa TEIP (Territórios Educativos de Intervenção Prioritária), concentrando o seu projeto educativo na melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem, tanto a nível académico como em termos de desenvolvimento pessoal, e na redução das taxas de abandono escolar. Segundo a DGE (Direção-Geral da Educação), o programa TEIP ²

é uma iniciativa governamental, implementada atualmente em 146 agrupamentos de escolas/escolas não agrupadas que se localizam em territórios económica e socialmente desfavorecidos, marcados pela pobreza e exclusão social, onde a violência, a indisciplina, o abandono e o insucesso escolar mais se manifestam.

No entanto, de 2020 a 2023, as taxas de insucesso escolar têm vindo a aumentar em todos os níveis de ensino do 3.º ciclo (Figura 1) no Agrupamento de Escolas. Esse aumento deveu-se à crescente vinda de alunos estrangeiros com dificuldades acrescidas decorrentes da adaptação ao sistema educativo português, ao ensino em língua portuguesa (que não dominam) e à falta de empenho dos alunos presentes no agrupamento, segundo o Relatório TEIP 2022-2023 do Agrupamento de Escolas.

A escola onde foi realizado este estudo tem somente segundo e terceiro ciclos do ensino básico. A escola localiza-se numa região da cidade com alguma diversidade socioeconómica, o que se reflete na população escolar. Existem alunos vindos tanto de bairros problemáticos como de áreas residenciais de classe média-alta, devido à localização central desta instituição de ensino. Apesar da maioria dos alunos serem de

² O Programa TEIP é uma medida de política educativa destinada a agrupamentos de escolas e escolas não agrupadas situados em territórios com elevado número de crianças e jovens em risco de vulnerabilidade social, visando garantir a inclusão e sucesso educativo, melhorar a qualidade das aprendizagens e combater o abandono escolar.

nacionalidade portuguesa, tem-se verificado um aumento de alunos oriundos do Brasil e, pelos recentes conflitos, da Ucrânia e Bielorrússia.

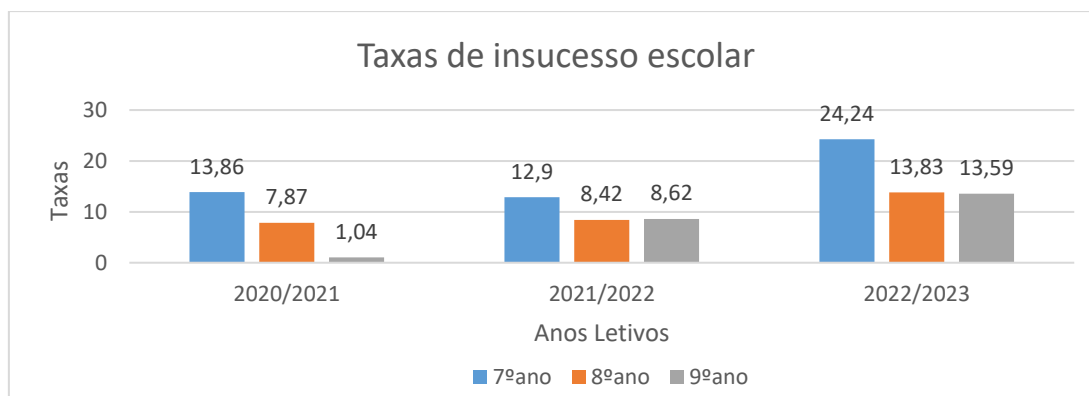


Figura 1 - Evolução das taxas de insucesso escolar do agrupamento

Esta escola compreende espaços de ensino (salas de aula, duas salas de informática, dois laboratórios de Ciências Físico-químicas, duas salas de Educação Visual, duas salas de Educação Visual e Tecnológica e uma sala de Educação Tecnológica que estão equipadas para cumprir os objetivos e finalidades destas disciplinas), espaços de apoio ao ensino (gabinete de psicologia e a sala da indisciplina, para onde vão alunos que têm atitudes menos positivas durante as aulas, com o intuito de diminuir as faltas disciplinares), campo de jogos, duas instalações gimnodesportivas, dois recreios cobertos, um grande recreio aberto, jardins e uma horta da comunidade escolar. Existe ainda uma secretaria, uma sala de telefone, a sala de diretores de turma e a sala de professores, a reprografia, a papelaria, a sala de apoio médico e a cantina escolar. A maior parte das turmas tem uma sala própria onde diariamente têm as suas atividades letivas. O ambiente é maioritariamente calmo e a comunidade escolar é acolhedora e disponível.

Esta instituição de ensino envolve-se em projetos de cariz social, político, cultural, ambiental e de saúde, como por exemplo, a participação ativa no Parlamento dos Jovens uma iniciativa da Assembleia da República. Durante o ano letivo, a escola participa em várias recolhas de alimentos para famílias mais carenciadas, assim como, recolha de ração e produtos de higiene para várias associações que acolhem animais de rua.

2.2. Caracterização da Turma

Como foi referido anteriormente no contexto da PES, integrei um grupo de trabalho envolvendo uma colega de estágio e a orientadora cooperante. Tivemos ao nosso cuidado três turmas, duas do 9.º ano de escolaridade e uma do 7.º ano de escolaridade. Foi nesta última turma que realizei a intervenção pedagógica em que assenta este estudo.

Na reunião de conselho de turma do 1.º período, compreendeu-se que esta turma era caracterizada como curiosa, participativa, interessada, com boa capacidade de trabalho e, no geral, com um bom comportamento. No entanto, havia alguns alunos que levantavam algumas preocupações, quer pela falta de hábitos e métodos de trabalho, quer pela existência de enormes lacunas na disciplina de Matemática. É de acrescentar que um aluno era repetente e, por isso, a sua integração nesta turma era tida como uma adversidade acrescida. Uma aluna tinha mau comportamento levantando questões de falta de respeito entre colegas, e uma aluna proveniente da Ucrânia não falava português, colocando enormes desafios ao nível da comunicação e interações. Deste modo, durante o ano letivo, principalmente nas primeiras semanas, eu tinha a preocupação de ir ao lado dela e traduzir alguns momentos mais coloquiais que envolviam a língua portuguesa. Mais para o final do ano letivo a aluna mostrou-se muito aplicada em aprender português, pelo que essas traduções já não eram tão rotineiras.

Pelo trabalho de observação das aulas do 1.º período, foram evidenciadas todas as situações que se referiram na reunião. A turma mostrou-se com uma boa capacidade e abertura para trabalhar e com bom potencial de desenvolvimento. Os alunos demonstraram alguma compreensão de tópicos recentes, mas tinham dificuldade em relacioná-los com conceitos matemáticos abordados em anos letivos anteriores. Além disso, o individualismo excessivo nas aulas, mais concretamente manifestado pela competição e prioridade dos objetivos pessoais, como as notas, causou-me alguma preocupação. Havia certos alunos que mostravam muito constrangimento em realizar tarefas na sala de aula com o colega do lado.

Por outro lado, ao analisar dois dos indicadores do perfil trimestral de avaliação, relativos ao primeiro período, a taxa de sucesso em matemática e a classificação média da turma, foi possível perceber que, a perceção dos alunos em relação à disciplina parece ser positiva. A taxa de sucesso, situada em 91,67%, demonstra que a maioria dos alunos conseguiu atingir resultados positivos. Este dado é indicativo de que, mesmo enfrentando algumas dificuldades, a turma revela conhecimentos adquiridos nas

avaliações. Por outra perspetiva, a classificação média de 3,83 revela que, além de atingir níveis positivos, os alunos conseguem manter um desempenho próximo do nível 4. Esta média é um sinal de que há uma compreensão razoável dos conteúdos, embora ainda exista espaço para melhorias.

2.3. Descrição da Intervenção Pedagógica

A ideia de trazer o conceito da rede social TikTok para a minha intervenção pedagógica não foi por acaso. Utilizar um formato familiar e popular entre os alunos alinhado com os seus interesses motiva-os a envolver-se na atividade mais ativamente. Basicamente a ideia era propor aos alunos que realizassem um vídeo curto do estilo TikTok, com um máximo de três minutos de duração, em que pudessem resumir as principais ideias relativas a tópicos matemáticos já abordados nas aulas. Isto permitir-me-ia aceder ao tipo de compreensão, sobre esses tópicos, que os alunos evidenciavam. Deste modo, a intervenção pedagógica teve também como objetivo a consolidação de conhecimentos matemáticos relativos a tópicos e subtópicos presentes no programa de Matemática do 7.º ano, assim como outros abordados em anos letivos anteriores.

Decidi criar um nome para os momentos da intervenção pedagógica, um nome que misturasse Matemática com TikTok. Assim, Mat-Tok surgiu como a designação escolhida para esta intervenção pedagógica, sendo importante caracterizar os temas usados nesta atividade.

Um vídeo curto na plataforma TikTok deve ser agradável, cativante e, ao mesmo tempo, explicativo para garantir que o público se mantenha atento e compreenda os conceitos apresentados. Deste modo, referi à turma que, dada a natureza rápida e visual de um TikTok, é essencial que o conteúdo seja apresentado de forma clara, usando elementos visuais e exemplos práticos que facilitem a compreensão. Além disso, teriam de ter a preocupação do vídeo captar a atenção das pessoas que o vão visualizar desde o início e manter um ritmo dinâmico, para assegurar que o público assista até ao final e saia com as dúvidas esclarecidas. Quanto a todo o processo de elaboração dos vídeos, foi dito aos grupos que teriam liberdade total para utilizar a sua criatividade, sem impor qualquer limitação. A entrega dos vídeos foi combinada para uma data específica, que foi cumprida por todos os grupos, e deveria ser realizada via WhatsApp. No início do ano letivo eu, juntamente com a minha colega de estágio, fomos adicionadas ao grupo de WhatsApp das três turmas que iríamos acompanhar, com o compromisso de ambas as partes de que usaríamos esse meio de forma responsável e profissional. Assim

sendo, durante o ano letivo usámos esse meio para partilhar fichas de trabalho, esclarecer dúvidas, dar informações, entre outros.

Esta intervenção pedagógica abrangeu dois momentos de Mat-Tok, a que me referirei como rondas de Mat-Tok. Cada ronda versou, temas diferentes, mas o trabalho dos alunos foi sempre organizado em pequenos grupos. Por uma questão de gestão de tempo e de construção de grupos mais heterogéneos, decidi ser eu a formá-los. Estes grupos foram mantidos durante as duas rondas de Mat-Tok.

Apresentei a Mat-Tok à turma referindo que os alunos teriam de seguir estes dois passos na produção dos seus vídeos: i) explicar o tema matemático subjacente, usando exemplos ilustrativos; e ii) elaborar um desafio para o público-alvo que iria visualizar o vídeo. A minha maior preocupação seria que os alunos mostrassem o que tinham compreendido e fossem capazes de dar exemplos dos conceitos envolvidos e desafiar os colegas sobre esses mesmos conceitos.

Durante cada ronda, a escolha do tema para a realização do vídeo foi feita por cada grupo, a partir de uma lista de temas que foi apresentada à turma. Um elemento de cada grupo levantava o dedo para indicar que estavam prontos a escolher o seu tema e a seleção respeitava a ordem de prioridade, garantindo que essa escolha era feita de forma organizada. Os grupos foram chamados um de cada vez, e o elemento que colocou o dedo no ar indicava o tema desejado.

Importa referir os temas usados na Mat-Tok. Recorri às *Aprendizagens Essenciais* (Canavarro et al., 2021) do 7.º ano e decidi organizar, eu própria, os temas. De seguida, apresento-os distinguindo quais dizem respeito a cada ronda e a cada grupo (Figura 2).

Grupos/Ronda	Ronda 1	Ronda 2
Grupo 1	O que são números primos?	Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida.
Grupo 2	O que são polígonos? Quais as suas propriedades?	O que é uma Simetria? Que tipo de simetrias conhecem? Deem exemplos.
Grupo 3	Diferentes formas de representar percentagens.	O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo áreas de polígonos conhecidos, como é que conseguem calcular áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos.
Grupo 4	O que é um número escrito em notação científica? Porque é que se usa?	O que são sequências numéricas? Deem alguns exemplos de sequências numéricas de natureza diversa. Tentem também saber se a relação entre o número de lados de um polígono e o seu perímetro é uma sequência.

Grupo 5	Como é que se soma e subtrai frações com denominadores diferentes?	Elaborem um estudo estatístico à turma, sobre uma variável estatística à vossa escolha. Caracterizem a vossa variável. Expliquem o que são frequências absolutas, relativas, moda, média e o uso de classes modais. Façam a representação dos dados recolhidos em gráficos de natureza diversa e expliquem possíveis conclusões do estudo que realizaram.
Grupo 6	Adição algébrica entre números inteiros.	Indiquem quais os quadriláteros que conhecem, assim como as suas interessantes propriedades! Deem exemplos.

Figura 2 - Temas e grupos do Mat-Tok, em cada ronda.

Em relação ao Grupo 1, na Ronda 1 escolheu o tema “O que são números primos?”. Estaria à espera de uma pequena explicação da diferença entre um número primo e um número composto, dando exemplos. Na Ronda 2, este grupo optou por escolher o tema “Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida”. A minha intenção era que explicassem e dessem exemplos de vários tipos de relações entre ângulos: ângulos alternos internos, ângulos verticalmente opostos, ângulos complementares e suplementares, entre outros, estando as duas primeiras relações presentes nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano. Nesta última ronda, fiz questão de evocar a necessidade de relacionarem o tema com a vida real.

O grupo 2 escolheu, na Ronda 1, o tema “O que são polígonos? Quais as suas propriedades?”. Este subtópico está presente no Tema Geometria, nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano. Estava à espera que relacionassem o que tinham já abordado este ano letivo com o que está presente nas *Aprendizagens Essenciais* do 6.º ano. Primeiramente, esperava a distinção entre polígonos côncavos e convexos e polígonos regulares e irregulares. Depois esperava a identificação de ângulos internos e externos de um polígono convexo. Na Ronda 2, este grupo optou pelo tema “O que é uma Simetria? Que tipo de simetrias conhecem? Deem exemplos.”. Este tema foi escolhido com o intuito de rever as simetrias de reflexão e de rotação, presentes no subtópico de Figuras planas das *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano.

O grupo 3, na Ronda 1, optou pelo tema “Diferentes formas de representar percentagens”. O subtópico das percentagens está presente nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano, sobretudo propondo a resolução de problemas que envolvam percentagens em contextos da vida real, assim como a sensibilização dos alunos para a existência de diferentes estratégias de cálculo das percentagens. No entanto, o que

estaria à espera seria a representação de percentagens usando o símbolo %, em forma de fração, usando desenhos entre outros. Já na Ronda 2, este grupo escolheu o tema “O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo áreas de polígonos conhecidos, como é que conseguem calcular áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos.”. Mais uma vez revisei o tema Geometria nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano; desta vez o objetivo seria explicar como calcular as áreas de um polígono irregular “recortando-o” e obtendo vários polígonos conhecidos em que o cálculo da área era mais simples.

O grupo 4, na Ronda 1, escolheu o tema “O que é um número escrito em notação científica? Porque é que se usa?”. Escolhi este tema por ser um tema introduzido no 7.º ano, pelo que decidi analisar o que os alunos compreenderam deste subtópico presente nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano. Estava à espera que os alunos abordassem a representação de números racionais positivos em notação científica, com potência de base 10 e expoente inteiro positivo, e que relacionassem a existência e pertinência do seu uso, sempre com o uso de exemplos ilustrativos. Na Ronda 2, este grupo optou por escolher o tema “O que são sequências numéricas? Deem alguns exemplos de sequências numéricas de natureza diversa. Tentem também saber se a relação entre o número de lados de um polígono e o seu perímetro é uma sequência”. O tópico Regularidades, sequencias e sucessões está presente nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano. Assim sendo, a minha ideia seria promover a exploração de sequências de naturezas diferentes (pictórica, numérica, etc.) e concluir a relação entre termos com vista a determinar uma lei de formação da sequência usando um exemplo específico (número de lados de um polígono e o seu perímetro, por exemplo).

O grupo 5, na Ronda 1, optou pela escolha do tema “Como é que se soma e subtrai frações com denominadores diferentes?”. O tema de Frações é contemplado nas *Aprendizagens Essenciais* do 6.º ano. Como me apercebi que muitos alunos se tinham esquecido de trabalhar com frações, decidi incorporar este tema no Mat-Tok. Na Ronda 2, os alunos deste grupo escolheram trabalhar no tema “Elaborem um estudo estatístico à turma, sobre uma variável estatística à vossa escolha. Caracterizem a vossa variável. Expliquem o que são frequências absolutas, relativas, moda, média e o uso de classes modais. Façam a representação dos dados recolhidos em gráficos de natureza diversa e expliquem possíveis conclusões do estudo que realizaram”. O tema Dados, presente nas *Aprendizagens Essenciais* do 7.º ano, serviu como base na criação deste tema. Ao criar este tema antevia que os alunos fizessem uma pequena revisão de todos os conceitos abordados, nos anos letivos anteriores, como por exemplo: classificação de

variáveis, frequências absolutas, frequências relativas, moda, média e classes modais, e as várias representações gráficas abordadas até ao final do 6.º ano.

O tema “Adição algébrica entre números inteiros” foi o escolhido pelo grupo 6, na Ronda 1. Este tema foi por mim selecionado com o objetivo de os alunos colocarem em prática as propriedades das operações dos números inteiros, positivos e negativos, usando exemplos ilustrativos. Na Ronda 2, este grupo ficou com o tema “Indiquem quais os quadriláteros que conhecem, assim como as suas interessantes propriedades! Deem exemplos”. Com este tema, estava à espera que os alunos explicassem a classificação hierárquica dos quadriláteros, identificassem e classicassem quadriláteros, usando exemplos ilustrativos.

A realização dos vídeos foi feita fora da sala de aula, em horário extracurricular. Por esse motivo, foi importante transmitir aos alunos que eu estaria disponível caso necessitassem de ajuda para a realização ou produção dos vídeos, ou se necessitassem de salas para trabalharem ou gravarem os vídeos.

Na verdade, a atividade Mat-Tok não foi realizada na sua totalidade fora da sala de aula, uma vez que, no final de cada ronda, decorreu uma sessão de visionamento dos vídeos e discussão coletiva em sala de aula, com duração de 50 minutos. O momento de discussão e visionamento coletivo torna-se essencial pois é nesse momento que os alunos apresentam o seu trabalho e se questionam uns aos outros criando oportunidades de negociação de significados e esclarecimento de dúvidas, e incentivando a participação de diferentes alunos. Durante essa discussão coletiva, a turma participou com entusiasmo e atenção, respeitando o trabalho do grupo. Os alunos contribuíram para a discussão apontando aspetos positivos que observaram nos vídeos e sugeriram mudanças. Estas sessões foram importantes principalmente no final da primeira ronda, pois cada grupo pôde refletir sobre o seu desempenho inicial e receber feedback vindo de outros grupos antes de iniciar a segunda ronda da atividade.

A intervenção pedagógica começou no dia 16 de janeiro com uma aula dada por mim e pela minha colega de estágio. Essa aula tinha como objetivo dar a conhecer aos alunos uma utilização adequada do feedback escrito e oral. No contexto do meu estudo o feedback escrito não é pertinente, mas sim o oral. No entanto, como para a minha colega de estágio o feedback escrito era essencial, decidimos juntar os dois tipos de feedback numa só apresentação.

Ao realizar duas rondas de Mat-Tok a operacionalização do feedback verbal é essencial para identificar áreas de melhoria motivando os alunos a refletirem sobre o seu processo

criativo onde todos contribuem para promover um ambiente de aprendizagem colaborativo e respeitoso. Ou seja, o feedback verbal surge como oportunidade, nas sessões de discussão e apresentação dos vídeos, os alunos saberem como usar esta técnica de forma eficaz em relação ao seu trabalho ou ao dos colegas, e para mim, enquanto professora e moderadora destas sessões, sugerir melhorias fomentando uma mentalidade de crescimento e ajudando a criar uma cultura na sala de aula onde o erro é visto como uma parte natural do processo de aprendizagem.

Assim sendo, no dia 16 de janeiro, foi lecionada uma aula de 100 minutos de duração, sobre a operacionalização do feedback e o seu uso de forma adequada. Foi divulgada no grupo do WhatsApp da turma uma apresentação em formato *pdf*, realizada por mim e pela minha colega de estágio (Anexo 1). Nesta apresentação estavam presentes exemplos de um bom feedback e um mau feedback. Foi pedido à turma que apresentassem razões fundamentadas que justificassem o que distinguia um bom feedback de um mau feedback, através dos exemplos presentes na apresentação. De uma forma geral, os alunos responderam de forma correta o que me fez perceber que têm uma noção básica de como usar o feedback escrito e verbal. No entanto, muitos deles precisavam de orientação e prática para usá-lo de forma adequada, ora porque estavam habituados a receber feedback escrito e verbal mais vago ou apenas com reforço positivo, ou porque demonstravam resistência ao seu uso porque não viam estes tipos de feedback como um processo contínuo. Deste modo, este investimento no início da intervenção pedagógica pôde ter um impacto positivo no desenvolvimento da atividade.

A Ronda 1 de Mat-Tok, foi proposta no dia 26 de janeiro, numa aula de 50 minutos. Primeiramente indiquei à turma os grupos de trabalho e pedi que escolhessem o tema a trabalhar. Depois disso, entreguei em papel a cada grupo a proposta com o tema escolhido (Anexo 2). Decidimos, em turma, que mais ou menos 15 dias seria um bom período para a realização da atividade e que a entrega dos vídeos ocorreria via WhatsApp da turma.

Cada grupo entregou o seu vídeo no dia 9 de fevereiro, tal como combinado. No dia 20 de fevereiro realizaram-se, numa aula de 50 minutos, as apresentações de todos os vídeos. Primeiro visualizou-se um vídeo e, de seguida, foi perguntado à turma quais os pontos fortes e pontos a melhorar. Este momento coletivo foi importante pois fez-se uma apreciação construtiva dos trabalhos apresentados. Em relação a esta aula, preparei previamente um esquema (Anexo 3) com alguns comentários (algumas dúvidas que tinha em relação ao conteúdo, participação equitativa, etc.) e feedbacks que seria

importante fornecer aos alunos, caso não surgissem durante o momento coletivo. A minha intenção era conseguir abordar o que achava serem aspetos importantes de melhoria e que convinha discutir com os alunos para que os pudessem integrar na realização da próxima ronda da intervenção pedagógica.

No final da aula, depois de todos os vídeos serem apresentados e discutidos, foi ainda dito à turma que iriam fazer uma segunda ronda de Mat-Tok. Nesse momento a turma dividiu-se, alguns grupos ficaram entusiasmados com a ideia, mas outros não. Estes últimos foram os que não tiveram uma experiência agradável ao trabalharem em grupo, pois gostavam mais de trabalhar individualmente.

Não esquecendo as questões de investigação deste estudo, a realização de duas rondas de Mat-Tok pareceu-me importante para responder de forma mais completa a essas questões. Assim sendo, na primeira ronda, por ter um efeito de novidade, os alunos experimentam diferentes formas de retratar os conteúdos. Deste modo, o envolvimento pode ser mais superficial pois estão mais focados na descoberta e experimentação. Já na segunda ronda, o efeito de novidade começa a desaparecer e os alunos podem focar-se mais no conteúdo que querem transmitir e na forma de o transmitir.

No dia 22 de fevereiro, numa aula de 50 minutos, foram apresentados os temas para a Ronda 2 de Mat-Tok, onde se seguiu a escolha do tema por parte de cada grupo. Os grupos permaneceram iguais à ronda anterior e, da mesma forma, foi entregue em papel a proposta de trabalho que lhes foi feita (Anexo 4). A única mudança que realizei para a segunda ronda foi a reformulação das perguntas, optando por fazer alusão de forma direta à utilização de exemplos e à necessidade de relacionar os subtópicos a outros conceitos matemáticos e ao mundo real. De facto, senti que a maioria dos grupos, na ronda anterior, não utilizava exemplos ilustrativos. Por isso, os dados recolhidos nesta primeira ronda não me forneceram muita informação em função do foco da minha investigação (ver Capítulo 4 – Análise de Resultados para mais detalhes).

Tal como na primeira ronda, foram dados 15 dias para a realização dos vídeos. No dia 8 de março, foram entregues por WhatsApp. No dia 15 de março, foi realizado o momento de discussão coletiva, numa aula de 50 minutos, nos mesmos moldes da discussão anterior. Tal como na ronda anterior, no sentido de planificar a aula de discussão, preparei previamente comentários e feedbacks para promover a reflexão e suscitar discussão nos alunos (Anexo 5) (ver Capítulo 4 – Análise de Resultados para

mais detalhes). Para uma mais fácil visualização da cronologia da intervenção pedagógica, elaborei o esquema da figura 3.

No final desta aula de discussão da Ronda 2, houve uma reflexão conjunta acerca das duas rondas do Mat-Tok. Os alunos gostaram da atividade por ser uma experiência em que contactaram com a Matemática de uma maneira diferente e colocaram em prática o uso de ferramentas tecnológicas. De uma forma geral, os alunos sentiram que houve uma melhoria da Ronda 1 para a Ronda 2 sobretudo devido ao feedback que cada grupo recebeu.

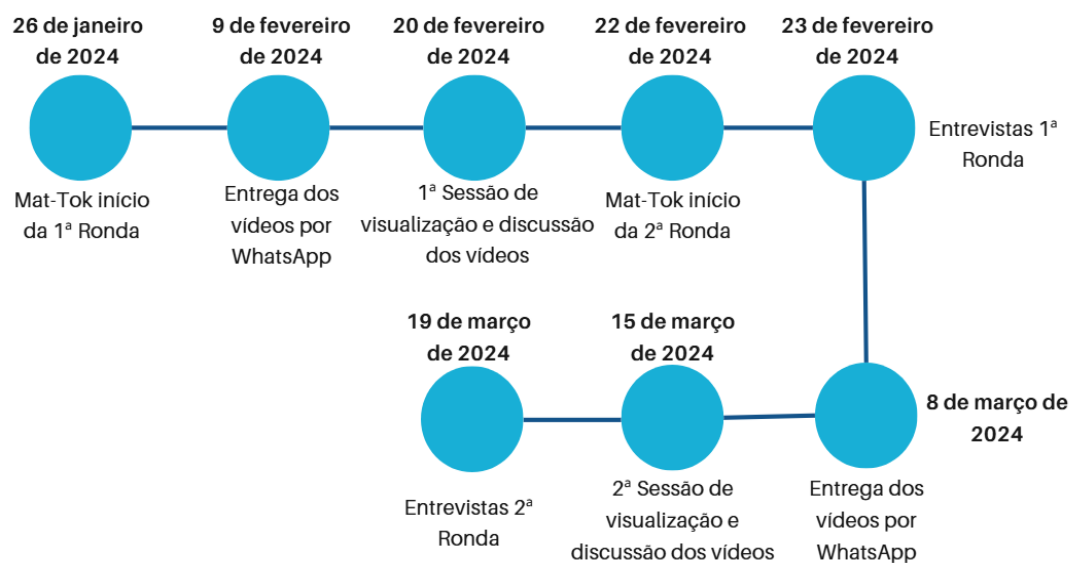


Figura 3 - Esquema cronológico da intervenção pedagógica

3. Método de Recolha de Dados

Este capítulo descreve as opções metodológicas seguidas e a sua justificação. Faço uma descrição dos participantes no estudo justificando a sua seleção. Descrevo os instrumentos que foram usados, justificando a sua pertinência, e explico todos os procedimentos. Exibo, ainda, as considerações éticas que se mostraram pertinentes.

3.1. Opções Metodológicas

Este trabalho de investigação foi guiado com o objetivo de compreender de que modo a elaboração de pequenos TikToks pode contribuir para o desenvolvimento de uma compreensão relacional (Skemp, 1976) da Matemática.

De modo a responder a este objetivo, procurei saber como se envolveram os alunos na construção dos vídeos para a Mat-Tok e que tipo de compreensão matemática manifestaram os alunos através desses vídeos construídos. Deste modo, este estudo seguiu uma abordagem qualitativa, de carácter descritivo (Amado, 2014; Vale, 2004). Ao procurar investigar como os alunos se envolveram na construção dos vídeos, procurei focar-me em aceder à perspetiva dos próprios alunos sobre os momentos do processo criativo e participativo de cada grupo, questionando sobre as interações, motivações e desafios enfrentados pelos grupos. Com este trabalho de investigação o meu objetivo não era encontrar soluções para a problemática que me motivou a iniciar este estudo. No entanto, procurei entender como os alunos compreendem a atividade proposta (Mat-Tok) e como eles expressam a sua compreensão matemática através dos vídeos que construíram. Além de investigadora, participei neste meu trabalho como professora, permitindo uma análise dentro do contexto específico em que as ações ocorreram, contactando com a realidade dos alunos, explorando o contexto educacional em que me inseria.

Em vez de números, esta investigação baseia-se em descrições detalhadas (Bogdan & Biklen, 1994) das minhas interpretações dos dados provenientes das entrevistas realizadas e dos vídeos elaborados pelos alunos, além das discussões realizadas na aula no final de cada ronda. O foco desta investigação está no estudo do tipo de compreensão matemática que manifestam os alunos quando criam os vídeos. Enquanto professora e investigadora não parti de hipóteses fixas ou expectativas rígidas, fui adaptando o estudo à medida que novas questões fossem surgindo. Assim, estas

características demonstram que este estudo está associado a uma metodologia de investigação qualitativa.

3.2. Caracterização dos Participantes

Como foi referido no capítulo 3, no contexto da PES, trabalhei com três turmas de anos de escolaridade diferentes: duas turmas do 9.º ano e uma turma do 7.º ano. Esta última foi onde realizei a intervenção pedagógica e recolhi os dados necessários para este estudo. Decidi por esta turma pois os seus alunos tinham mais dificuldades em trabalhar em grupo do que nas outras turmas e a minha intervenção pedagógica iria obrigá-los a desenvolver algumas competências de colaboração. Juntando a isso, embora os alunos participantes neste estudo entendiam e aplicavam bem conceitos novos de forma isolada, encontravam desafios ao conectar esses conceitos com a base do conhecimento pré-existente. A dificuldade em fazer essas conexões foi um dos motivos pelos quais decidi fazer este estudo, nesta turma em particular (para mais informações sobre a turma em questão visitar o capítulo 3).

3.3. Instrumentos e Procedimentos de Recolha de Dados

A intervenção pedagógica presente neste relatório, teve duas rondas, como já foi referido. Durante as mesmas, recolhi as produções dos alunos, ou seja, os vídeos que cada grupo elaborou. Eram seis grupos, pelo que no final das duas rondas houve doze vídeos para analisar. No final de cada ronda, houve uma sessão de discussão coletiva em que se visualizou cada vídeo e a turma deu feedback a cada um, referindo aspetos positivos e pontos a melhorar. Procedi à gravação em áudio dessas sessões em vez de recolher notas de campo. A gravação permitiu focar-me na dinâmica da aula, no meu papel de professora, e revê-la posteriormente as vezes que foi necessário, o que facilitou uma análise mais detalhada dessas sessões reduzindo as omissões que poderiam vir da recolha de notas de campo. Deste modo, no final da intervenção pedagógica, obtive duas gravações de áudio, uma para cada ronda. Finalmente, no final de cada sessão de discussão coletiva, realizei uma entrevista semiestruturada a cada grupo, totalizando doze entrevistas, que também gravei em áudio. A seguir, descrevo a forma como cada instrumento foi utilizado.

Para a produção dos vídeos, os alunos receberam instruções claras (Anexo 2). Eram realizados em grupos de quatro elementos que foram constituídos por mim,

preocupando-me por referir que todos os membros do grupo teriam de participar de forma ativa para os vídeos. Cada vídeo teria no máximo três minutos de duração e deveria explicar o tema dado incluindo exemplos práticos e, no final, um desafio relacionado com o tema direcionado para o público que os iria visualizar. No início da intervenção pedagógica, cada grupo tinha um nome alusivo ao tema a trabalhar; no entanto, na escrita deste relatório, decidi numerar os grupos. Optei por esta designação pois facilitou a organização e o acompanhamento dos resultados entre as duas rondas, evitando confusões e simplificando a análise dos dados.

Após a primeira sessão senti que gravar em áudio foi essencial para me ajudar a analisar todas as intervenções e comentários dos alunos, facilitando a análise posterior. A rapidez e a intensidade das discussões tornam-se um desafio se fosse anotar todos os pormenores.

No final de cada ronda do Mat-Tok decidi realizar entrevistas a cada grupo. A minha decisão de as realizar surgiu após a primeira ronda terminar. Percebi que nem todos os elementos de alguns grupos contribuíram de forma ativa para a elaboração dos vídeos, pois, quando confrontados com algumas perguntas da turma, não sabiam responder. Isto foi visível nos Grupos 1, 2 e 4. Deste modo, tentar perceber o porquê tornou-se importante para o objetivo deste estudo. Também pensei que seria vantajoso para este trabalho de investigação ter mais opiniões dos grupos sobre a atividade realizada. Ao realizar estas entrevistas, pude compreender de forma mais próxima as perspetivas dos alunos, os seus desafios e pensamentos durante a criação dos vídeos. As entrevistas realizadas com esses grupos revelaram-se essenciais, pois permitiram-me compreender melhor os desafios enfrentados e fornecer orientações específicas. Pude oferecer dicas e conselhos práticos para que, na segunda ronda, todos os membros se envolvessem de forma mais eficaz, melhorando assim a qualidade e a colaboração no trabalho em grupo.

Em relação às entrevistas que realizei considero-as como semiestruturadas (Bogdan & Biklen, 1994). O meu intuito era compreender o envolvimento de cada grupo no processo de criação dos vídeos, assim como perceber como é que os alunos se sentiram ao realizar esta atividade, pelo que preparei um guião (Anexo 6) com algumas questões nesse sentido. As questões que incluí nesse guião foram iguais para todos os grupos e em ambas as rondas; no entanto, durante as entrevistas, fiz algumas perguntas que não tinha planeado consoante as intervenções dos alunos.

Estas entrevistas realizaram-se após as duas rondas terminarem, como foi referido. Procurei realizá-las nas aulas seguintes às sessões de discussão e visionamento dos vídeos. Tomei essa decisão quando a atividade, assim como os feedbacks dados, ainda estavam frescos na memória dos alunos. Decidi usar a biblioteca, que estava vazia durante o horário das aulas, pois não queria perturbar o decorrer das mesmas e também não queria usar o intervalo dos alunos para realizar estas entrevistas. Antes de tomar essa decisão, consultei a minha orientadora cooperante, que não apresentou objeções. Assim sendo, durante as aulas em que realizei as entrevistas, ausentei-me com os grupos, um de cada vez, e conversei com eles não mais do que dez minutos.

3.4. Procedimentos de Análise dos Dados Recolhidos

Os instrumentos descritos nas secções anteriores são importantes, pois fornecem informações que ajudam a responder às questões de investigação formuladas. No entanto, nem todos os instrumentos de recolha de dados tiveram a mesma relevância nas duas questões de investigação que nortearam este estudo. Na figura 4 pretendo ilustrar essas diferenças:

	Como se envolvem os alunos na construção de TikToks?	Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?
Produções dos alunos (vídeos)		X
Gravações em áudio das sessões de visionamento e discussão coletiva	X	X
Entrevistas semiestruturadas	X	X

Figura 4 - Relevância dos instrumentos de recolha de dados em função das questões de investigação

Para responder à primeira questão de investigação – “Como se envolvem os alunos na construção de TikToks?” – analisei as gravações em áudio das sessões de visionamento e discussão dos vídeos, extraindo o conteúdo que fosse relevante para responder às questões de investigação. Estes dados permitiram perceber como os alunos responderam às críticas e sugestões dos colegas da turma, o que se refletiu nas melhorias feitas entre rondas. As entrevistas após as rondas também foram importantes para responder a esta primeira questão de investigação, pois forneceram uma visão introspetiva do grupo sobre o processo de criação dos vídeos, revelando as dinâmicas do grupo os desafios enfrentados e as estratégias usadas pelos alunos para se

envolverem na atividade. Estes relatos ajudaram-me a entender não apenas o empenho dos alunos de cada grupo (por exemplo, como organizaram as tarefas em grupo ou como produziram o vídeo), mas também perceber como os alunos avaliam a sua própria participação e desempenho, como acham que contribuíram e como se sentiram ao longo da atividade.

Para responder à segunda questão de investigação – “Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?” – analisei as gravações em áudio das sessões de visionamento e discussão dos vídeos, pois foi possível observar se os alunos conseguiam defender ou explicar os conteúdos matemáticos que apresentaram, respondendo a perguntas e justificando as suas escolhas. Esta conexão dos alunos com o conteúdo, durante estas sessões, oferece evidências do tipo de compreensão dos conceitos envolvidos que os alunos teriam desenvolvido. Estudei as entrevistas após as rondas, que permitiram explorar em detalhe como os alunos entenderam e aplicaram os conceitos matemáticos. Nas entrevistas, principalmente na Ronda 2, dos Grupos 2, 3, 4 e 5, fui além das questões que estavam no guião e tentei perceber o porquê de não terem abordado de forma completa o tema.

Para responder a esta segunda questão de investigação também analisei os vídeos de cada grupo em ambas as rondas seguindo o esquema da figura 5, elaborado por mim. Analisei o conteúdo apresentado pelos alunos (se estava correto, parcialmente correto ou incorreto). Se os alunos apresentavam erros ou explicações incorretas, isso poderia indicar lacunas na sua compreensão. A cobertura do tema também foi estudada, pois pude verificar se os alunos abordavam o tema de cada ronda de forma completa ou incompleta. Falhas em incluir partes do tema no vídeo poderiam indicar uma compreensão instrumental (Skemp, 1976) dos conceitos. No meu entender, achei essencial estudar o tipo de explicação dos conceitos subjacentes ao tema. Percebi que explicações que combinam definições matemáticas e exemplos ilustrativos podem mostrar que os alunos não apenas entendem os conceitos no imediato, mas também sabem como aplicá-los em diferentes contextos usando exemplos, compreendendo-os relacionalmente. A análise da inclusão ou ausência de desafios no vídeo está relacionada com o indicador anterior. Se os alunos são capazes de incluir um desafio pertinente no vídeo, tal pode mostrar que sabem aplicar os conceitos. Através da estrutura do vídeo, pude verificar se os alunos processavam e articulavam as suas ideias de forma organizada. Um vídeo bem organizado reflete um pensamento claro e estruturado em que os alunos podem articular conceitos matemáticos de forma lógica.

Categoria e Subcategoria			Descrição
Correção matemática	Correta		Não apresenta incorreções.
	Parcialmente correta		Apresenta algumas incorreções.
	Incorreta		Apresenta incorreções.
Conteúdo	Desafios	Presentes	Apresenta um desafio.
		Ausentes	Não apresenta um desafio.
	Tipo de explicação dos conceitos subjacente	Apoiada em definições	Apoiada em definições matemáticas.
		Apoiada em definições e exemplos	Apoiada em definições matemáticas e exemplos ilustrativos.
		Apoiada só em exemplos	Apoiada somente em exemplos ilustrativos.
	Cobertura do tema	Completa	O video aborda de forma completa o tema proposto.
		Incompleta	O video aborda de forma incompleta o tema proposto.
Estrutura do video	Organizado		O video está bem organizado, tendo um fio condutor que permite ao público seguir o visionamento do principio ao fim sem dificuldade na compreensão.
	Parcialmente organizado		No visionamento do video é difícil encontrar uma ligação entre as partes.
	Desorganizado		O video é de difícil visionamento e não permite ao público a compreensão entre as várias partes.

Figura 5 - Esquema guia da análise dos vídeos produzidos pelos alunos

3.5. Questões de Natureza Ética

Antes do início da investigação, todos os alunos foram informados sobre a natureza do estudo e receberam um pedido de consentimento informado que foi enviado aos seus Encarregados de Educação (EE), via email, pelo diretor de turma (Anexo 7). Foi explicado aos alunos que o consentimento era necessário para garantir que estavam cientes do propósito e dos procedimentos do estudo, e que a sua participação seria completamente voluntária. Foi igualmente sublinhado que a decisão de participar ou não no estudo não teria qualquer impacto nas suas avaliações na disciplina de Matemática. Nesse consentimento, os EE podiam autorizar ou não a gravação em áudio e a realização de entrevistas com alguns alunos desta turma. Três EE não autorizaram que

os seus educandos participassem neste estudo, pelo que não considerei as intervenções destes alunos nas aulas que gravei em áudio, nem os entrevistei.

Os áudios das entrevistas e das aulas foram tratados com confidencialidade de forma a assegurar a privacidade dos participantes, e essa mesma atenção foi dada a todos os outros dados que foram recolhidos. Dessa forma, garanti que todos os alunos permanecessem anónimos ao longo deste estudo.

4. Análise de Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados deste trabalho, uma vez analisados os dados recolhidos através das técnicas mencionadas no capítulo anterior. Deste modo, analiso e discuto os resultados do estudo que realizei, guiado pelas questões de investigação que formulei.

Divido este capítulo em quatro partes. O primeiro e o segundo subcapítulos são relativos à análise de dois dos seis grupos que foram visados na intervenção pedagógica. Essa análise decorre tendo em conta as dimensões que constam na figura 5 (ver subcapítulo 3.4 – Procedimentos de Análise dos Dados Recolhidos). Com essa análise, pretendo compreender a evolução de ambos os grupos entre rondas. Deste modo, escolhi o Grupo 1 e o grupo 3 (os motivos desta seleção são explicados mais à frente). Dentro destes dois subcapítulos, criei duas secções de acordo com as duas rondas realizadas. Dentro de cada uma dessas secções encontram-se duas subsecções. Uma centra-se na análise da perceção dos alunos sobre os vídeos elaborados, tendo em conta a sessão de visionamento e discussão que se realizou após cada ronda de Mat-Tok, assim como as entrevistas realizadas após cada ronda. A segunda subsecção é dedicada à análise das entrevistas realizadas no final de cada sessão de discussão. Com esta análise pretendo compreender a opinião mais detalhada dos alunos relativamente à atividade Mat-Tok.

Analisar e discutir os resultados de todos os grupos envolvidos na intervenção pedagógica seria muito moroso e, dada a natureza deste trabalho (relatório de estágio) decidi optar por escolher estes dois grupos dos seis grupos. A seleção destes dois grupos foi feita com base no nível de empenho dos alunos. Isso significa que foram escolhidos um grupo que demonstrou alto empenho e outro com menor nível de envolvimento. A seleção destes dois grupos também foi baseada nas estratégias que usaram para transmitir os conhecimentos nos vídeos. Grupos com estratégias diferentes podem fornecer perceções sobre diferentes formas de manifestação da compreensão matemática.

4.1. Grupo 1

4.1.1. Análise do Vídeo da Ronda 1

O vídeo criado pelos alunos do Grupo 1, tem como objetivo explicar o tema: “O que são números primos?”, utilizando personagens fictícias (figura 6) criadas por eles próprios para tornar o conteúdo mais acessível e interessante para o público.



Figura 6 - Personagens do vídeo do Grupo 1 na Ronda 1

A narrativa começa com a introdução de uma personagem chamada Pintinho (personagem à esquerda na figura 6), que apresenta o tema: "O que são números primos?" e descreve a estrutura do vídeo. A ideia é que o público se sinta como se estivesse a assistir a uma aula do "Estudo em Casa"³, onde o Professor Pingu (personagem ao centro na figura 6), outra personagem criada pelos alunos, irá falar sobre o que são números primos. O Pintinho explica ainda que, no final da aula, o Professor Pingu lançará um desafio para o público.

Em seguida, a personagem Professor Pingu inicia a sua explicação com uma breve piada: "Não são os meus primos, os meus primos estão na Antártida, muito longe", adicionando um toque humorístico ao conteúdo. Antes de definir o conceito matemático,

³ Esta iniciativa foi lançada pelo Ministério da Educação de Portugal em parceria com a RTP (Rádio e Televisão de Portugal) durante a pandemia de COVID-19, no ano letivo 2020/2021. Criado para apoiar o ensino à distância enquanto as escolas estavam fechadas, consistia em uma série de programas educativos transmitidos pela televisão e disponibilizados online. As aulas abrangiam conteúdos do ensino básico e secundário, lecionados por professores e organizados em blocos temáticos, com o objetivo de garantir o acesso universal à educação em tempos de confinamento.

outra personagem chamada Senhor Nevinha (personagem à direita na figura 6) intervém, questionando o que é um número primo.

O Professor Pingu então explica que "um número primo é um número que pode ser dividido apenas por 1 e por ele mesmo", dando alguns exemplos práticos (figura 8). Ele reforça a ideia de que os números são infinitos, pelo que existem infinitos números primos. Logo após, o Professor Pingu propõe um desafio: "Agora, lanço-vos um desafio! Até ao número 30, há mais quatro números primos. Conseguem descobrir quais são?". Esse desafio é tanto verbalizado quanto exibido no caderno de apoio (figura 7) usado no vídeo. No início do vídeo foi dito pelo Pintinho que o desafio seria exibido no final do vídeo, no entanto não foi cumprida essa etapa.

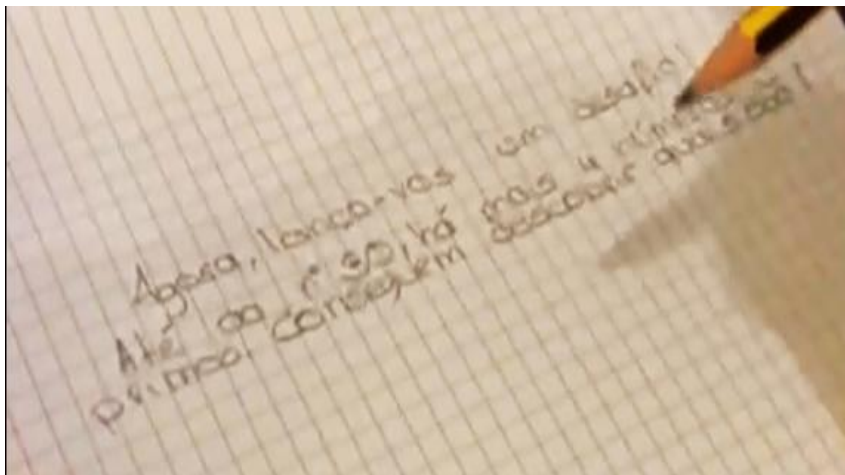


Figura 7 - Desafio lançado pelo Grupo 1 na Ronda 1

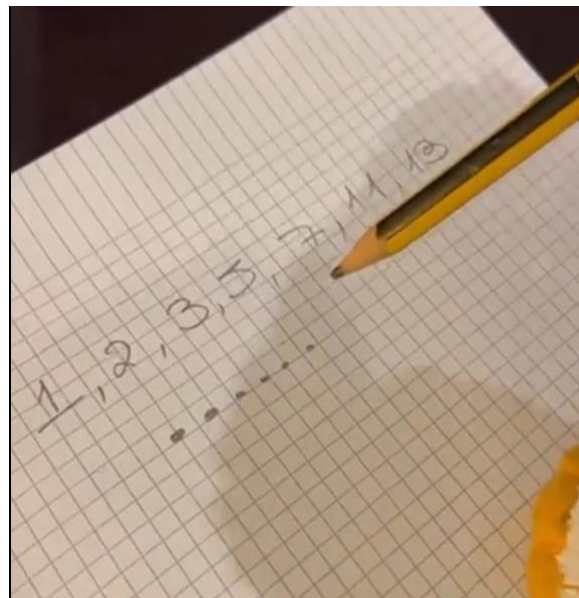


Figura 8 - Exemplos de números primos dado pelo Grupo 1 na Ronda 1



Figura 9 - Despedida das personagens criadas pelo Grupo 1 na Ronda 1

A personagem Pintinho retorna à cena e estimula o público a pensar sobre a resposta ao desafio. Depois, o Professor Pingu revela os números primos que se encontram entre 13 e 30. Em seguida, o Senhor Nevinha questiona por que apenas quatro números primos foram mencionados e por que números como 14 e 15 não são considerados primos. O Professor Pingu responde explicando que o número 14 não pode ser primo, pois “pode ser dividido por 1, 2, 7 e 14”, e faz o mesmo raciocínio para o número 15, concluindo que “um número primo só pode ser dividido por 1 e ele mesmo”. O vídeo termina com a despedida das personagens Pintinho e Professor Pingu forma descontraída (figura 9).

Para responder à segunda questão de investigação — “Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?” — um dos instrumentos que utilizei foi a da figura 5 (ver capítulo 3 - Métodos Recolha de Dados) que engloba um conjunto de várias dimensões que considero importante serem tidas em conta na análise dos vídeos dos alunos. Assim sendo, construí uma síntese em que, baseando-me no instrumento de análise da figura 5, deixei as subcategorias que correspondem à análise deste vídeo (figura 10).

Categoria e Subcategoria			Descrição
Correção matemática	Parcialmente correta		Apresenta algumas incorreções.
Conteúdo	Desafios	Presentes	Apresenta um desafio.
	Tipo de explicação dos conceitos subjacente	Apoiada em definições e exemplos	Apoiada em definições matemáticas e exemplos ilustrativos.
	Cobertura do tema	Completa	O vídeo aborda de forma completa o tema proposto.
Estrutura do vídeo	Organizado		O vídeo está bem organizado, tendo um fio condutor que permite ao público seguir a visionamento do princípio ao fim sem dificuldade na compreensão.

Figura 10 - Síntese para a análise do vídeo do Grupo 1 na Ronda 1

O conceito de número primo como sendo aquele que "pode ser dividido apenas por 1 e por ele mesmo", segundo os alunos, é apresentado de forma correta e clara. Além disso, a explicação é apoiada com exemplos práticos que facilitam a compreensão. O desafio proposto ("Até ao número 30, há mais quatro números primos. Conseguem descobrir quais são?") é uma boa estratégia para envolver o público de forma ativa, no entanto, parece-me pouco desafiante para um desafio. O questionamento sobre por que números como 14 e 15 não são primos é bastante pertinente, pois pode ser uma dúvida entre alunos. A explicação fornecida pelo Professor Pingu ao decompor o número 14 nos seus divisores (1, 2, 7 e 14) ajuda a reforçar o conceito de que números primos têm exatamente dois divisores. No entanto, no início do vídeo é descrito que o número 1 é um número primo, o que é incorreto (ver figura 8). Os alunos deveriam ter usado a definição, que foi apresentada de forma correta, para perceber se o número 1 é primo. Ao aplicar a definição perceberiam que o número 1 tem apenas um divisor (ele próprio), e, portanto, não pode ser considerado primo.

O vídeo está bem organizado, pois possui um fio condutor que permite ao público seguir o visionamento do princípio ao fim sem dificuldades na sua compreensão. Transmite um conceito matemático básico de maneira divertida e acessível. O uso de humor e personagens imaginativas é eficaz para captar a atenção de um público mais jovem incentivando a aprendizagem. A explicação do que são números primos é clara e os exemplos práticos reforçam a teoria apresentada, ainda que com uma incorreção (referida anteriormente).

4.1.2. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 1

A criação dos vídeos TikTok pelos alunos, focados em conceitos matemáticos, trouxe diferentes níveis de envolvimento e compreensão, os quais foram explorados durante as sessões de visionamento e discussão com a turma, bem como nas entrevistas realizadas com os grupos após cada ronda de vídeos. Esses níveis de envolvimento e compreensão são essenciais para responder às duas questões de investigação (ver Introdução).

No que diz respeito à participação ativa na realização dos vídeos, observou-se uma discrepância significativa no grupo que produziu o vídeo sobre números primos. Composto por quatro elementos, apenas dois dos alunos se envolveram ativamente em todo o processo, desde a criação das personagens até a gravação do vídeo. Durante a entrevista que realizei ao grupo no final da primeira ronda de vídeos, foi evidente que os outros dois membros não se mostraram abertos para contribuir com ideias ou para participar na execução da atividade. E questionados para explicarem o porquê de tal ter acontecido, remeteram-se ao silêncio encolhendo os ombros. No entanto, referi que na próxima ronda, seria necessário um maior nível de colaboração entre todos, de modo a gerar mais ideias e promover um trabalho mais coletivo. A colaboração entre todos os elementos é essencial para fomentar uma maior diversidade de perspetivas beneficiando a qualidade final do trabalho.

O grupo responsável por este vídeo apresentou um erro conceptual importante ao definir números primos, incluindo o número 1 como primo, o que não está correto. Durante a sessão de visionamento e discussão, questionei a turma se tinham identificado algum erro no vídeo. No entanto, nenhum dos alunos mencionou o erro, sugerindo que o equívoco não foi notado. Aproveitei a ocasião para esclarecer o erro junto de toda a turma, dando-se o seguinte diálogo:

Francisca: Foi dito no vídeo que o número 1 é um número primo, mas o número 1 é um número primo, ou não?

Aluno 1: O número 1 não é primo!

Aluno 2: Sim, é!

Francisca: Ok, então se um número primo é definido por ser divisível por 1 e por ele mesmo, então este número é especial, porque o 1 é o próprio número. O que podem dizer em relação a isso?

Aluno 1: É neutro!

Francisca: Como o número 1 tem apenas 1 divisor, então ele não é primo. Então qual é o primeiro número primo?

Turma: O 2!

As reações dos alunos da turma em relação a este vídeo foram, na sua maioria, muito positivas. Durante a sessão de visionamento e discussão dos vídeos os alunos perceberam que este vídeo foi o único que utilizou personagens fictícias e inventadas pelos próprios elementos do grupo (ver figura 6), o que despertou um grande interesse na turma. Comentários como “Muito cativante e engraçado”, “Fácil de entender, muito objetivo” e “Conseguimos aprender de uma forma divertida” evidenciam o impacto positivo do uso de elementos lúdicos. O uso das personagens criadas pelos alunos ajudou a tornar o conteúdo mais acessível e a captar a atenção da maioria dos colegas.

No entanto, um comentário específico merece destaque. Um aluno mencionou, na sessão de visionamento e discussão dos vídeos: “Não percebi muito da matéria, eu estava mais focado nos bonecos...”, o que indica que, embora as personagens tenham sido eficazes para envolver o público, o uso excessivo de animações e elementos cómicos pode, para alguns alunos, funcionar como um fator distrativo. Quando visualizei os vídeos pela primeira vez, não receei que esse efeito pudesse existir. No entanto, este comentário levanta uma questão interessante sobre o equilíbrio entre forma e conteúdo em atividades educativas que utilizam recursos lúdicos e visuais, como personagens fictícias e animações. Embora o uso de personagens fictícias e animações tivesse tido um efeito positivo para muitos alunos (que acharam o vídeo “cativante” e “divertido”), esse comentário aponta que, para alguns, esses elementos visuais podem ser distrativos. Em vez de facilitar a compreensão da matéria, eles podem desviar a atenção do conteúdo matemático central. Isso sugere que, quando o enfoque está excessivamente na forma, o conteúdo pode ficar em segundo plano, dificultando a assimilação das ideias-chave. O comentário também pode refletir as diferenças individuais nos estilos de aprendizagem dos alunos. Alguns podem beneficiar mais de abordagens lúdicas e visuais, enquanto outros podem precisar de uma apresentação mais direta e focada no conteúdo. A utilização de personagens como Pintinho e Professor Pingu tornando o foco do vídeo no humor e nas personagens, pode tornar a atividade divertida, mas talvez menos eficaz do ponto de vista educativo para certos alunos.

Analizados os instrumentos que permitem responder à segunda questão desta intervenção – “Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?” é possível perceber que a compreensão instrumental (Skemp, 1976) foi predominante. A relação entre conceitos matemáticos foi praticamente inexistente.

Verifica-se que o vídeo apresenta uma definição correta de números primos — "um número que pode ser dividido apenas por 1 e por ele mesmo" — e a aplicação dessa regra em exemplos. Isso sugere que os alunos compreendem como identificar um número primo, aplicando a regra básica para diferenciar números primos de compostos, como o exemplo dos números 14 e 15. Ao mencionar exemplos específicos de números primos e números compostos, os alunos seguem um procedimento em que verificam os divisores de um número. A abordagem é clara e correta, mas focada no uso direto da regra matemática sem explorar muito as razões ou as conexões mais amplas entre os números primos e outros conceitos matemáticos. Por outro lado, o fato de o Professor Pingu explicar por que o número 14 não é primo (porque pode ser dividido por 1, 2, 7 e 14) mostra que os alunos não apenas aplicaram a regra de forma mecânica, mas foram capazes de justificar o raciocínio por trás da definição. Isso aponta para uma compreensão mais relacional (Skemp, 1976), já que há uma tentativa de relacionar a definição de número primo com a prática de identificar os divisores. A personagem Senhor Nevinha questiona por que números como o 14 e o 15 não são primos. Essa dúvida e a consequente explicação sugerem que os alunos refletiram sobre a estrutura dos números e tentaram compreender que números compostos têm múltiplos divisores. A capacidade de responder a essa questão com uma explicação sobre os divisores indica uma tentativa de relacionar a regra com uma compreensão mais ampla dos números.

Acrescentando o desafio proposto no final ("Até ao número 30, há mais quatro números primos. Conseguem descobrir quais são?") pouco incentiva a reflexão e a aplicação do conceito de forma ativa. Se o desafio fosse apresentado no final do vídeo poderia dar mais tempo para o público pensar e até tentar enumerar números primos após o 30 ou até tentar encontrar padrões nos números primos. Esta ideia surgiu-me quando estava a escrever este relatório, pelo que não a partilhei com os alunos.

Em jeito de conclusão, com base na análise, parece que os alunos que realizaram o vídeo estão no processo de transição entre uma compreensão instrumental e relacional (Skemp, 1976) da Matemática. Embora a definição de números primos e a aplicação de exemplos mostrem uma compreensão instrumental (Skemp, 1976) clara (eles sabem como identificar números primos seguindo a regra), o questionamento e a explicação sobre por que certos números não são primos apontam que ainda têm um caminho a percorrer até evidenciarem uma compreensão relacional (Skemp, 1976) deste tópico.

Ao analisar a opinião dos alunos sobre a Mat-Tok foquei-me na entrevista que realizei no final da primeira ronda. Utilizei o guião (Anexo 6) para me orientar. Decidi fazer uma pergunta que não tinha planeado, pois achei pertinente saber a opinião dos alunos a cerca dessa ideia (explico mais à frente).

Na primeira entrevista que realizei com o Grupo 1, logo após a ronda inicial de vídeos, os alunos expressaram sentimentos mistos em relação à atividade Mat-Tok. Demonstraram uma certa insatisfação com o processo, sobretudo devido à forma como o trabalho foi organizado e às dificuldades logísticas encontradas.

Quando questionados sobre a sua experiência na realização do vídeo, os alunos afirmaram que não gostaram muito de participar, descrevendo a Mat-Tok como "um pouco complicada". Um dos principais fatores apontados para essa avaliação negativa foi o fato de o trabalho ter sido realizado fora da sala de aula. Segundo eles, "nem toda a gente tinha a mesma disponibilidade", o que dificultou a colaboração e a conclusão do trabalho de grupo. Esta questão da disponibilidade foi reforçada ao longo das entrevistas realizadas, sendo mencionada por mais de um grupo como a maior dificuldade enfrentada na atividade. Foi claro que conciliar os horários fora da escola se revelou um obstáculo significativo para o grupo, tornando o processo mais desafiante do que o esperado.

Em resposta à questão sobre possíveis mudanças para futuras edições da atividade, os alunos sugeriram que a tarefa fosse realizada durante o horário de aula. Segundo eles, essa abordagem simplificaria o processo, uma vez que todos os membros estariam presentes ao mesmo tempo, facilitando a coordenação. No entanto, durante a entrevista salientou-se que realizar os vídeos exclusivamente dentro da sala de aula poderia limitar o uso de recursos externos, como filmagens noutros locais ou o envolvimento de familiares e amigos. Além disso, um aluno destacou que gravar em sala de aula poderia resultar em "muito barulho de fundo", comprometendo a qualidade do áudio e, consequentemente, a compreensão do conteúdo nos vídeos.

Quando questionados se consideravam esta uma boa forma de aprender Matemática, um dos alunos afirmou que a realização e visionamento dos vídeos era "uma maneira mais divertida de rever a matéria". Este comentário sublinha o potencial pedagógico da atividade Mat-Tok, mantendo os alunos envolvidos de uma forma inovadora e cativante. Contudo, a opinião expressa também sugere que, embora divertida, a atividade pode ter sido vista mais como um recurso lúdico do que como um método eficaz para consolidar e revisar conceitos matemáticos abordados.

Em resumo, a opinião do Grupo 1 sobre a atividade Mat-Tok reflete tanto dificuldades logísticas em termos de organização e conciliação de horários como apreciação pela criatividade e pelo carácter lúdico da atividade. Fica claro que, para otimizar a participação dos alunos e maximizar o impacto educativo, futuras edições desta atividade poderiam considerar um modelo híbrido, onde parte do trabalho fosse realizado em aula, proporcionando um ambiente controlado e colaborativo, enquanto outra parte poderia ser feita fora da sala, permitindo maior liberdade criativa e a utilização de recursos externos.

4.1.3. Análise do Vídeo da Ronda 2

O tema do vídeo realizado pelo Grupo 1 na segunda ronda de Mat-Tok foi: “Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida”. Este grupo voltou a utilizar duas das personagens fictícias do primeiro vídeo, o Pintinho e o professor Pingu, mantendo a coerência e o estilo lúdico da apresentação.

O vídeo inicia-se com a personagem Pintinho, que aparece de forma cómica a chegar à "aula" em cima de uma moto (figura 11), comentando que quase se atrasou e dando as boas-vindas ao público para mais um episódio da "Telescola". O Pintinho explica que, nesta sessão, o Professor Pingu: “vai falar sobre ângulos e vai lançar-vos um desafio”.



Figura 11 - Início do vídeo do Grupo 1 na Ronda 2

O Professor Pingu começa por se apresentar e introduz o tema, dizendo: “hoje vou vos explicar os ângulos, algo que usamos no dia a dia sem nos apercebermos”. Em seguida, o Professor Pingu faz uma apresentação dos diferentes tipos de ângulos, mencionando brevemente as suas características. Começa por enumerar coloquialmente: “existem o ângulo reto de 90 graus, o agudo que tem sempre mais de 0 graus e menos que 90 graus, o obtuso que tem mais do que 90 graus e menos do que 180 graus e o ângulo giro que mede sempre 360 graus”, é de notar que se esqueceram do ângulo raso.

Após esta introdução, o professor Pingu explica o conceito de ângulo, definindo-o: “um ângulo é uma figura delimitada por duas ou mais retas do mesmo ponto ou dois planos que partem da mesma reta”. Para tornar a explicação mais concreta, o Professor Pingu utiliza objetos de casa para exemplificar diferentes ângulos. Ele começa com um livro de Matemática, apontando para a esquina do livro com um lápis (figura 12) e referindo que essa esquina forma um ângulo reto de 90 graus. De seguida, usa uma caixa, que descreve como “uma caixa de poções mágicas de Matemática”, onde demonstra um ângulo de 180 graus (figura 13), referindo-se ao ângulo raso, e mostra que a caixa pode também formar um ângulo obtuso ao abrir para mais de 90 graus, mas menos de 180 graus (figura 14), dizendo: “Aqui na minha caixa de poções mágicas de Matemática temos um ângulo de 180 graus onde podemos ver aqui [indicando com o lápis], é um ângulo raso. Podemos ver que também pode abrir até 90 graus e abrir para mais de 90 graus e menos de 180 graus...”. Para sintetizar as informações, após cada exemplo, os alunos inseriram uma figura do objeto utilizado, acompanhada da menção ao ângulo correspondente e ao seu valor (figura 15).



Figura 12 - Exemplo de ângulo reto dado pelo Grupo 1 na Ronda 2



Figura 14 - Exemplo de ângulo obtuso dado pelo Grupo 1 na Ronda 2

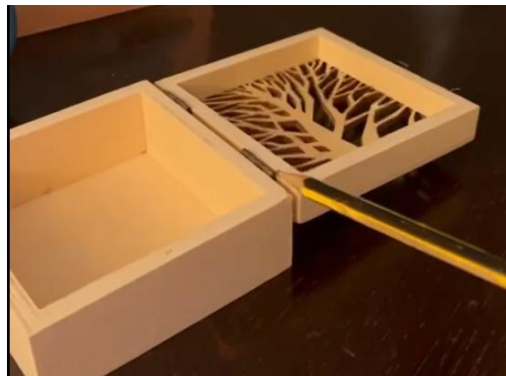


Figura 13 - Exemplo de ângulo raso dado pelo Grupo 1 na Ronda 2



Figura 15 - Síntese de alguns exemplos de ângulos dado pelo Grupo 1 na Ronda 2

No final do vídeo, o Pintinho desafia os espectadores a procurar em casa utensílios que apresentem diferentes ângulos. O vídeo termina com as personagens Pintinho e Professor Pingu a despedirem-se do público (figura 16).



Figura 16 - Despedida das personagens criadas pelo Grupo 1 na Ronda 2

Tal como na Ronda 1, guiei-me pelo esquema da figura 6 (ver capítulo 3 – Métodos de Recolha de Dados) e, baseando-me nesse instrumento de análise, deixei as subcategorias que correspondem à análise deste segundo vídeo do Grupo 1 (figura 17) de forma a responder à segunda questão da investigação: “Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?”.

Categoria e Subcategoria			Descrição
Correção matemática	Parcialmente correta		Apresenta algumas incorreções.
Conteúdo	Desafios	Presentes	Apresenta um desafio.
	Tipo de explicação dos conceitos subjacente	Apoiada em definições e exemplos	Apoiada em definições matemáticas e exemplos ilustrativos.
	Cobertura do tema	Incompleta	O video aborda de forma incompleta o tema proposto.
Estrutura do video	Organizado		O video está bem organizado, tendo um fio condutor que permite ao público seguir a visionamento do principio ao fim sem dificuldade na compreensão.

Figura 17 - Síntese para análise do vídeo do Grupo 1 na Ronda 2

O vídeo do Grupo 1 na segunda ronda apresenta um esforço para explorar o tema dos ângulos de uma forma acessível e visualmente apelativa, embora com algumas imprecisões e limitações na explicação dos conceitos matemáticos.

O grupo apresenta corretamente os diferentes tipos de ângulos (reto, agudo, obtuso, raso, giro). A utilização de objetos do cotidiano para ilustrar esses ângulos é uma estratégia eficaz, pois ajuda a tornar o conceito mais concreto para o público. Essa estratégia é didaticamente valiosa, pois relaciona a teoria matemática com situações práticas do dia a dia. Os exemplos do livro e da caixa são simples e eficazes, e a adição de imagens com os ângulos e seus valores reforça a compreensão visual. Em relação à definição que deram sobre um ângulo: “um ângulo é uma figura delimitada por duas ou mais retas do mesmo ponto ou dois planos que partem da mesma reta” mostra uma tentativa de descrever o conceito de ângulo, mas com imprecisões, nomeadamente a mistura entre o plano e o espaço. Reconheço que não abordei com o grupo esta definição de ângulo, o que, em retrospectiva, teria sido importante para clarificar eventuais concepções incorretas.

Embora o vídeo tenha abordado corretamente a exemplificação dos tipos de ângulos, não abordou de forma correta a definição de um ângulo, nem abordou de forma completa o tema escolhido pelo grupo. O objetivo do tema "Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida" era que os alunos explorassem o que está presente nas AEMEB,

Reconhecer a igualdade das medidas das amplitudes dos ângulos alternos internos em pares de retas paralelas intersectadas por uma secante; reconhecer e justificar a igualdade das medidas das amplitudes dos ângulos verticalmente opostos. (Canavarro et. al., 2021, pp.38-39)

explicando as suas propriedades e como essas relações se manifestam na prática. O vídeo centrou-se na definição dos ângulos, o que é importante, mas não desenvolveu as relações entre ângulos, que era a parte central do tema. Sem essa explicação das relações entre ângulos, o tema não foi totalmente explorado ficando aquém do esperado.

O desafio final, em que o Pintinho convida os espectadores a encontrar ângulos em objetos do dia a dia, é uma estratégia interessante para envolver o público e promover a aplicação prática do conteúdo que foi revisitado. Ao incentivar os alunos a procurarem exemplos em casa, o grupo reforça a ideia de que os ângulos estão presentes em muitas situações cotidianas, alinhando-se com o tema da importância dos ângulos na nossa vida.

A utilização de personagens fictícias como o Pintinho e o Professor Pingu, associada a um tom cómico, continua a ser uma ferramenta eficaz para captar a atenção do público, especialmente em conceitos abstratos como os ângulos. No entanto, tal como foi observado na análise do primeiro vídeo, é importante equilibrar a parte humorística com a clareza da explicação matemática, para evitar que a mensagem educativa se perca entre os elementos cómicos.

Em jeito de conclusão, o vídeo do Grupo 1 na segunda ronda demonstrou uma boa tentativa de simplificar e ilustrar conceitos matemáticos, com um uso eficaz de objetos do cotidiano para exemplificar diferentes ângulos. A escolha de reutilizar as personagens fictícias ajudou a criar continuidade e consistência com o vídeo anterior, mantendo um estilo envolvente e familiar para o público. Acrescentando a isso, a estrutura do vídeo também mostra um progresso em termos de organização e síntese da informação, com a adição de imagens após os exemplos para reforçar o conteúdo.

Analizando as diferenças dos temas do Grupo 1 na Ronda 1 e na Ronda 2 (figura 18), podemos perceber que houve uma mudança que visou tornar o pedido mais claro e explícito, de forma a ajudar os alunos a compreender melhor o que lhes era solicitado. Essa reformulação foi uma estratégia que usei (ver capítulo 2 – Intervenção Pedagógica - para mais detalhes) com vista a não perder o foco dos objetivos da intervenção.

Temas escolhidos pelo Grupo 1	
Ronda 1	Ronda 2
"O que são números primos?"	"Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida"

Figura 18 - Temas escolhidos pelo Grupo 1 na Ronda 1 e na Ronda 2

Na primeira ronda, os temas propostos (ver Capítulo 2 – Intervenção Pedagógica), como "O que são números primos?", focavam-se em conceitos mais básicos e introdutórios. A explicação dos números primos é importante, mas que pode ser abordado de maneira direta e objetiva. Isso permitiu que os alunos entendessem como rever conceitos matemáticos de uma forma simples e acessível ao público. Na segunda ronda, os temas foram reformulados, incentivando os alunos a irem além da definição básica de um conceito e a explorarem relações matemáticas, dando exemplos, como é o caso do tema do Grupo 1: "Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida". Esse novo tema não se restringia apenas à

definição de ângulos, mas exigia uma compreensão mais profunda das relações entre eles. Nesta reformulação também procurei desafiar os alunos a aprofundarem a sua compreensão e a explorarem novos conceitos. Ao introduzir o tema das relações entre ângulos, foi dada aos alunos a oportunidade de investigar o campo da Geometria.

A mudança dos temas entre a primeira e a segunda ronda reflete uma reformulação necessária para garantir que os alunos explorassem mais o que lhes era pedido e pudessem demonstrar de forma mais clara a sua compreensão. Na primeira ronda, o tema “O que são números primos?” gerou este vídeo que, embora interessante, não foi suficientemente informativo em termos dos tipos de compreensão revelados pelos alunos. Por isso, na segunda ronda, as questões foram reformuladas para incluir pedidos mais explícitos de exemplos (“Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos”) e de uma reflexão sobre a sua relevância prática (“Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida”). Essa reformulação visou facilitar a produção de respostas mais ricas e claras, ajudando a captar melhor o entendimento dos alunos sobre os conceitos apresentados.

Na primeira ronda, o Grupo 1 demonstrou uma compreensão instrumental (Skemp, 1976) sólida e cumpriu adequadamente o tema que escolheram, “O que são números primos?”. A abordagem seguiu de forma correta a definição básica de números primos, ainda que com uma pequena imprecisão (incluir o número 1 como primo), mas o objetivo central do tema foi atingido. Por outro lado, na segunda ronda, apesar de o grupo ter mantido uma estrutura organizada e uma apresentação visualmente envolvente, não cumpriu integralmente o tema. Embora o vídeo tenha abordado a definição e os tipos de ângulos, que são uma base essencial, não explorou o foco central do tema, que era explicar relações entre ângulos.

Deste modo, será que a reformulação foi um fator determinante para a falha na segunda ronda? Há alguns fatores que poderiam explicar essa situação. O novo tema exigia uma maior compreensão e análise das relações entre ângulos, um tópico mais complexo do que a simples definição de ângulos. Enquanto a primeira ronda focou-se num conceito direto (números primos), a segunda ronda requeria que os alunos fizessem conexões entre diferentes tipos de ângulos e suas relações. O grupo pode não ter entendido totalmente essa exigência adicional, resultando numa explicação que se limitou à definição de ângulos, sem explorar as suas relações. Na entrevista após a primeira ronda, os alunos mencionaram que um dos maiores desafios foi a disponibilidade, e é possível que isso tenha afetado o desempenho na segunda ronda, especialmente num tema mais complexo que exigia mais colaboração e tempo de pesquisa. O facto de

terem seguido uma linha semelhante à da primeira ronda, centrando-se em definições, indica que talvez não tenham percebido a importância de desenvolver as conexões entre os conceitos.

Concluindo, a reformulação dos temas de uma ronda para outra foi uma decisão pedagógica minha que visava um aumento gradual da complexidade e a transição para uma compreensão relacional (Skemp, 1976) da Matemática. No entanto, parece que o Grupo 1 teve dificuldades em acompanhar essa transição, o que resultou num vídeo que cumpriu parcialmente o tema da segunda ronda.

Acrescentando a isso, é importante refletir sobre como uma orientação adicional mais exigente da minha parte, poderia ter ajudado os alunos a entender melhor o foco central do novo tema. Por exemplo, durante a aula em que faço a introdução dos temas para a nova ronda (Ronda 2), poderia explicar de forma mais clara as minhas expectativas de forma a ajudar o trabalho dos alunos. Poderia também solicitar ao grupo que elaborasse um esquema ou roteiro detalhado com o conteúdo do vídeo, antes da realização do mesmo, pois ajudaria a garantir que eles cobrissem os aspetos essenciais das relações entre ângulos, evitando que se limitassem às definições básicas. Por fim, uma breve sessão de dúvidas, durante o processo de criação, poderia ser útil para identificar mal-entendidos e redirecionar o foco, assegurando que os alunos compreendessem bem o que lhes era pedido.

4.1.4. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 2

Tal como na Ronda 1, a perceção dos alunos sobre a elaboração dos vídeos foi analisada com base nas intervenções dos alunos durante a sessão de visionamento e discussão dos vídeos após a segunda ronda da Mat-Tok, bem como, na entrevista realizada após essa sessão. Esta análise tem como objetivo responder às questões de investigação (para mais detalhes ver Introdução).

Durante a sessão de visionamento e discussão dos vídeos, o vídeo do Grupo 1 foi novamente bem recebido pela turma. Os alunos elogiaram o vídeo, descrevendo-o como "incrível, muito bom!", "está divertido" e "eu acho que concluíram tudo e foi interativo". Esta receção positiva reflete o impacto das personagens fictícias criadas pelo grupo, que foram mantidas de uma ronda para a outra, dado que a turma havia expressado gosto por esse elemento. No entanto, houve um comentário de um aluno de outro grupo que foi pertinente, contrastando com a ausência de observações semelhantes na primeira ronda: "Professora, mas o vídeo só foi feito por duas pessoas?"

O grupo não era composto por 4 pessoas?”. Este comentário reflete uma evolução na perceção coletiva sobre a importância do trabalho em equipa. Esta atividade não só serviu para consolidar conteúdos matemáticos, mas também para os alunos refletirem sobre o valor da participação equitativa e o impacto que isso tem na qualidade do trabalho final. O que me leva a crer que, na primeira ronda, a turma esteve mais focada no conteúdo e na novidade da atividade, não se apercebendo do envolvimento desigual dos vários elementos do grupo.

Aproveitando o tema deste grupo relacionado com o conceito dos ângulos, abordei a importância dos mesmos na medicina, ao mencionar como são usados em cirurgias ortopédicas, como no cálculo de ângulos para a colocação de parafusos. Um aluno de outro grupo fez um comentário interessante, relacionando o conceito de ângulos com a posição da agulha ao tirar sangue, explicando que "a agulha não está assim [ângulo perpendicular ao braço], mas sim assim [ângulo obtuso ao braço]". Este comentário foi relevante e gerou uma discussão entre os alunos, destacando a importância dos ângulos em contextos práticos do dia a dia.

Com esta troca de ideias tentei que os alunos, enquanto refletiam sobre a aplicação prática, demonstrassem um entendimento mais profundo e relacional, conectando os conceitos matemáticos ao mundo real.

Da mesma forma, no caso da discussão sobre os ângulos no vídeo dos alunos, a troca de ideias revelou um progresso no desenvolvimento de uma compreensão relacional (Skemp,1976) do conceito matemático. Inicialmente, os alunos poderiam ter compreendido os ângulos de forma instrumental (Skemp,1976), limitando-se a classificá-los de acordo com as suas definições (reto, agudo, obtuso, etc.). No entanto, à medida que os exemplos práticos foram introduzidos — como o uso de ângulos em procedimentos médicos — a discussão proporcionou oportunidades para que os alunos fizessem algumas ligações em diversas situações reais.

Assim, tal como na teoria de Skemp (1976), os alunos demonstraram que estavam a construir um esquema conceptual: ao associar ângulos a diferentes contextos, ampliaram o seu entendimento além da memorização das definições e passaram a usar a Matemática de forma flexível e adaptada ao mundo real. Esta capacidade de generalizar e transferir o conhecimento para novos cenários caracteriza a compreensão relacional (Skemp,1976), em contraste com a compreensão puramente instrumental (Skemp,1976), que se limita a executar procedimentos sem uma verdadeira ligação ao significado mais profundo.

Portanto, a ideia de Skemp e o exemplo do vídeo convergem no ponto em que ambos ilustram a transição de uma compreensão limitada e técnica para uma estrutura conceptual mais ampla, que permite aos alunos abordar a Matemática de forma criativa e com maior independência.

No final da discussão coletiva sobre o vídeo do Grupo 1, ainda houve um momento de interação entre mim e a turma que considero importante destacar:

Francisca: Vou passar a ler o tema que este grupo tinha escolhido: “Que relações entre ângulos que conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida”. Portanto, o que acham que faltou, ou se acham que concluíram tudo?

Aluno 1: Eu acho que concluíram tudo!

Aluno 2: Sim, também acho que concluíram tudo, até deram exemplos.

Podemos verificar por estas intervenções de dois alunos que não integravam o Grupo 1, que a turma mostrou que partilhava a mesma interpretação limitada do tema que o Grupo 1. Este facto revela que a turma, como um todo, não entendeu o tema, assumindo que a mera identificação e exemplificação dos ângulos era suficiente para concluir o que foi pedido, sem abordar as relações matemáticas mais profundas que deveriam ter sido exploradas. Esta situação reforça a necessidade de uma maior clarificação dos enunciados dos temas e de um acompanhamento mais direto durante o processo de criação dos vídeos, assegurando que os alunos compreendam completamente os aspetos específicos que devem ser abordados. Decidi não intervir de forma crítica e deixar os meus comentários para a entrevista.

Na entrevista realizada ao Grupo 1 após esta segunda ronda, ficou novamente evidente que apenas dois dos quatro elementos do grupo participaram ativamente na realização do vídeo (os mesmos que na Ronda 1). Deste modo, os restantes elementos continuaram a não se envolver de forma ativa em todo o processo criativo da atividade Mat-Tok. Durante esta entrevista, comentei a situação descrita no parágrafo anterior com os alunos:

Francisca: Durante a sessão de visualização e discussão, questioneei a turma se o tema tinha sido abordado de forma completa e disseram que sim. No entanto, o que eu estava à espera que revissem no vosso vídeo era os ângulos verticalmente opostos, alternos internos, entre outros, como vimos na aula.

Alunos: Achávamos que as relações de ângulos fossem apenas dizer os ângulos que conhecemos e darmos exemplos...

Assim sendo, mais uma vez, esta resposta dos alunos do grupo revelou uma interpretação do tema de uma forma restrita. Pelo que, para futuras atividades, seria

benéfico explicar de forma mais clara os enunciados, evitando interpretações demasiado superficiais ou restritas do tema.

Ao a opinião dos alunos sobre a atividade Mat-Tok, baseei-me na entrevista realizada após a segunda ronda. Embora tenha seguido o guião (ver Anexo 6), optei, também, por tentar saber uma informação adicional que não estava inicialmente prevista, considerando relevante obter a opinião dos alunos.

Tal como na primeira ronda, os dois alunos que participaram mencionaram que não houve grandes alterações na forma como realizaram o vídeo. Reiteraram a sua dificuldade em trabalhar fora da sala de aula, pela falta de motivação para o trabalho em grupo e pela dificuldade em conciliar horários. Mais uma vez, os mesmos alunos que não participaram na Ronda 1, continuaram a não participar nem mostrar qualquer empenho e interesse nesta segunda ronda. Quando questionados referiram que se sentem desinteressados pela disciplina e pelo grupo. É de notar que um destes alunos é repetente e quando ingressou nesta turma não conhecia ninguém; a outra aluna não ficou satisfeita de fazer parte deste grupo.

Quanto às mudanças percecionadas pelos alunos de uma ronda para a outra, a única consideração feita foi a decisão de manter as personagens fictícias, dado o feedback positivo da turma: “continuamos com as mesmas personagens, porque a turma gostou”. Assim, gostava de saber a opinião do grupo sobre o interesse de continuarem com a realização dos vídeos. Assim sendo confrontados com essa ideia, os alunos admitiram que, apesar do reconhecimento positivo, “dá muito trabalho fazer estes vídeos e temos os TPC e os testes”. Com este comentário, podemos concluir que, embora os alunos reconheçam o interesse e o impacto positivo dos vídeos junto da turma, como evidenciado pela continuidade das suas personagens, eles sentem que o processo de criação dos vídeos é exigente em termos de tempo e esforço.

4.2. Grupo 3

Tal como no Grupo 1, vou analisar as diferenças encontradas no desempenho do grupo 3 nas duas rondas da intervenção pedagógica. Dividi este subcapítulo em duas secções (Ronda 1 e Ronda 2). Em cada uma das secções analiso, também, a perceção dos alunos sobre a elaboração dos vídeos e a opinião dos alunos sobre a atividade Mat-Tok, tendo em conta, as sessões de visionamento e discussão dos vídeos assim como as entrevistas que foram realizadas no final de cada ronda da Mat-Tok.

4.2.1. Análise do Vídeo na Ronda 1

O vídeo do Grupo 3 aborda o tema "Diferentes formas de representar percentagens" e conta com a participação vocal de dois alunos (Aluno 1 e Aluno 2). O vídeo inicia com o Aluno 1 a introduzir o tema: "Hoje vamos falar sobre percentagens e vamos dar alguns exemplos", acompanhado de uma figura (figura 19 com o título "Percentagens (parece difícil, mas connosco fica fácil) (esperemos que sim)").



Figura 19 - Início do vídeo do Grupo 3 na Ronda 1

A seguir, o Aluno 2 apresenta o enunciado de um problema escrito numa folha: "Na loja do senhor Silva, um livro custava 25€ e nos saldos obtive um desconto de 15%. Qual foi o valor do desconto?" (figura 20). O Aluno 2 começa, então, a explicar duas formas de resolver o problema:

Aluno 2: Temos duas maneiras, na primeira queremos saber quanto é 15 % de 25 euros, vamos dividir a percentagem por 100 e como "de" em Matemática significa multiplicação vamos dividir esse valor pelo valor do artigo que vai dar 3 euros e 75 centavos.

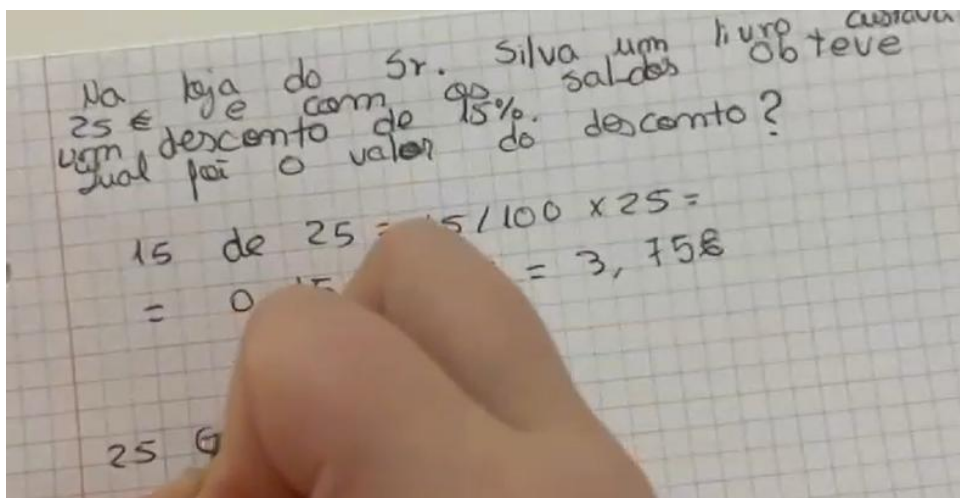
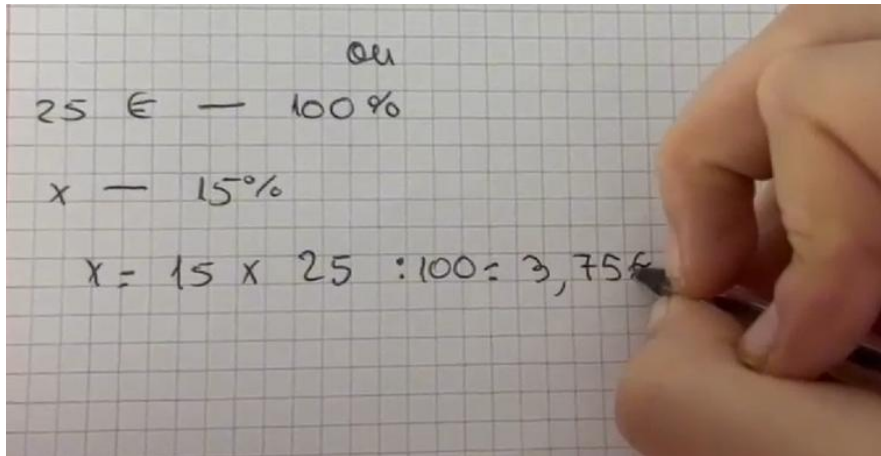


Figura 20 - Primeiro exemplo e resolução dado pelo Grupo 3 na Ronda 1

Depois o Aluno 1 explica a segunda maneira e termina este exemplo (figura 21):

Aluno 1: Nesta maneira vamos usar a regra dos três símbolos. 25 vai corresponder a 100 %, ou seja, o valor total, e queremos saber ao que corresponde 15 %, vamos agora fazer 15 vezes 25 a dividir por 100.



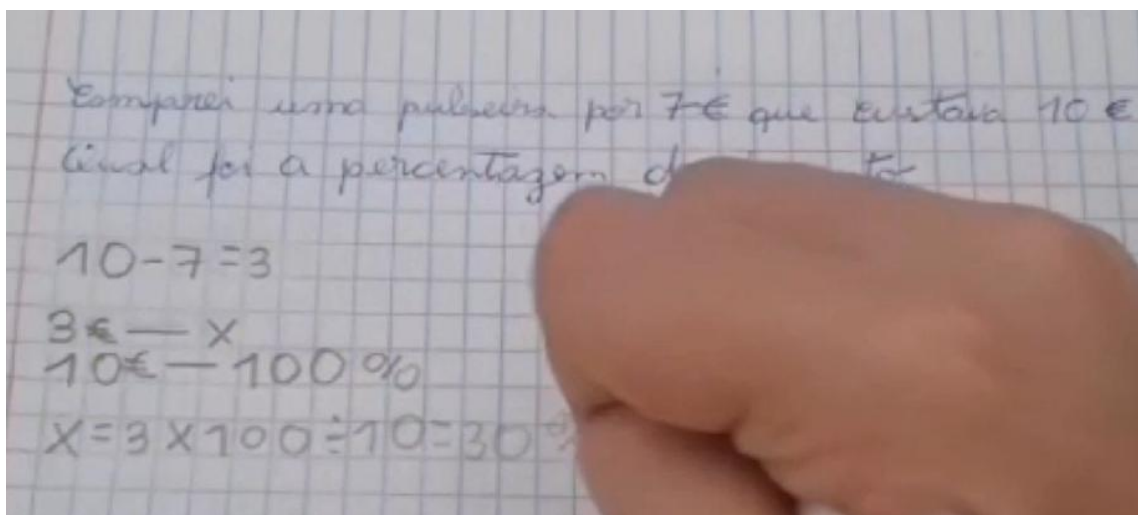
Handwritten work on grid paper showing the calculation of 15% of 25 using the rule of three. The text is written in black ink on a white grid background. A hand is visible on the right side, holding a pen.

$$\begin{array}{l} \text{ou} \\ 25 \text{ €} - 100\% \\ x - 15\% \\ x = 15 \times 25 : 100 = 3,75 \text{ €} \end{array}$$

Figura 21 - Alternativa de resolução do problema 1 dado pelo Grupo 1 na Ronda 1

O vídeo continua com outro problema: "Comprei uma pulseira por 7€ que custava 10€. Qual foi a percentagem de desconto?". O Aluno 1 lê o enunciado e o Aluno 2 resolve (figura 22):

Aluno 2: Vamos fazer a diferença entre o valor inicial e o valor que pagamos que neste caso deu 3 euros. Vamos agora usar a regra dos três símbolos. Temos que 10 euros equivale a 100 %, ou seja, o valor total e queremos descobrir a que equivale os 3 euros, vamos fazer 3 vezes 100 a dividir por 100 que dá 30 %.



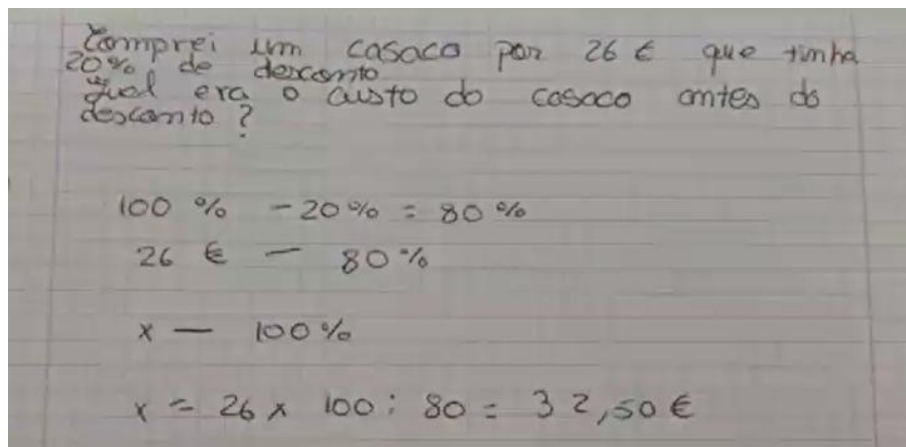
Handwritten work on grid paper showing the calculation of the discount percentage for a bracelet. The text is written in black ink on a white grid background. A hand is visible on the right side, holding a pen.

$$\begin{array}{l} \text{Comprei uma pulseira por 7€ que custava 10€} \\ \text{Qual foi a percentagem de desconto?} \\ 10 - 7 = 3 \\ 3 \text{ €} - x \\ 10 \text{ €} - 100\% \\ x = 3 \times 100 : 10 = 30\% \end{array}$$

Figura 22 - Segundo problema e resolução dado pelo Grupo 3 na Ronda 2

O grupo apresenta um terceiro e último problema: "Comprei um casaco por 26€, que tinha 20% de desconto. Qual era o preço original?". O Aluno 2 lê o enunciado, e o Aluno 1 explica (figura 23):

Aluno 1: Primeiro temos de saber qual é a diferença entre 100 e 20 por cento para saber a quanto equivale os 26 euros, neste caso vai dar 80 %. Agora sabemos que 26 euros equivale a 80 % e queremos saber quanto equivale 100 %. Fazemos então 26 vezes 100 a dividir por 80 que vai dar 32 e 50 cêntimos.



Handwritten text on lined paper:

Comprei um casaco por 26 € que tinha 20% de desconto. Qual era o custo do casaco antes do desconto?

$$100\% - 20\% = 80\%$$

$$26\text{ €} - 80\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = 26 \times 100 : 80 = 32,50\text{ €}$$

Figura 23 - Terceiro problema e resolução dado pelo Grupo 3 na Ronda 1

No final, o Aluno 2 provoca a audiência, dizendo: "Achavam mesmo que depois deste vídeo incrível iam sair daqui sem trabalho de casa? Pois aqui têm um desafio para resolver." E o desafio aparece (figura 24).

Na loja do Sr José, no início de um novo ano ele poem os seus produtos nos saldos.

Uma camisola custava 30€ e revebeu um desconto de 12%.

Uns sapatos custavam 25€ e receberam um desconto de 5%.

Umas calças custavam 27€ e receberam um desconto de 10%.

Qual é a soma dos produtos do sr. José?

Figura 24 - Desafio lançado pelo Grupo 3 na Ronda 1

Tal como na análise dos vídeos do Grupo 1, para responder à segunda questão de investigação — "Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?" — utilizei o esquema da figura 6 (ver capítulo 3 - Métodos de

Recolha de Dados) e, baseando-me nesse instrumento de análise, deixei as subcategorias que correspondem à análise deste segundo vídeo do Grupo 3 (figura 25).

Categoria e Subcategoria			Descrição
Correção matemática	Parcialmente correta		Apresenta algumas incorreções.
Conteúdo	Desafios	Presentes	Apresenta um desafio.
	Tipo de explicação dos conceitos subjacente	Apoiada só em exemplos	Apoiada somente em exemplos ilustrativos.
	Cobertura do tema	Incompleta	O vídeo aborda de forma incompleta o tema proposto.
Estrutura do vídeo	Organizado		O vídeo está bem organizado, tendo um fio condutor que permite ao público seguir a visionamento do princípio ao fim sem dificuldade na compreensão.

Figura 25 - Esquema guia para análise do vídeo do Grupo 3 na Ronda 1

Existem dois erros cometidos pelos alunos no vídeo que podem ser analisados à luz da compreensão do conceito e das dificuldades em comunicar de forma precisa e clara. No primeiro problema, o Aluno 2 comete um erro quando diz que, em Matemática, "de" significa multiplicação, o que está correto, mas logo a seguir contradiz-se ao dizer "vamos dividir esse valor pelo valor do artigo". Este erro provavelmente resulta de uma confusão no momento de explicar o processo ou de um automatismo que levou o aluno a usar a palavra "dividir" incorretamente, sem refletir sobre a operação real que estava a ser efetuada (multiplicação). Esse tipo de erro pode ser justificado pela falta de fluência na explicação dos conceitos matemáticos em voz alta, algo que pode acontecer quando os alunos não estão habituados a verbalizar a Matemática de forma formal ou quando se sentem sob pressão ao gravar um vídeo. Ao longo do vídeo, o Aluno 1 engana-se ao referir-se à "regra de três simples" como "regra de três símbolos". Este erro pode dever-se a uma confusão de terminologia, ou simplesmente a um mal-entendido sobre o nome correto da técnica que estavam a aplicar. É possível que os alunos não tenham revisto cuidadosamente os termos matemáticos antes da gravação, ou que estejam familiarizados com a técnica, mas não com a nomenclatura correta.

Estes erros evidenciam a necessidade de os alunos reverem o conteúdo antes da gravação e de se familiarizarem não só com os procedimentos matemáticos, mas

também com a terminologia adequada. Além disso, a pressão de produzir o vídeo pode ter contribuído para lapsos na explicação. Isso ressalta a importância de realizar um planeamento mais cuidadoso e de testar a explicação oral do conteúdo antes da gravação final, como uma etapa de autoavaliação e verificação.

O vídeo do Grupo 3 apresenta uma abordagem clara e concisa sobre a resolução de problemas envolvendo percentagens. Através de exemplos práticos e o uso de duas estratégias – cálculo direto de percentagens e a regra de três simples –, os alunos conseguiram transmitir métodos eficazes para resolver problemas relacionados com descontos.

O grupo utilizou duas abordagens distintas para resolver o primeiro problema. Este recurso é positivo, pois permite que os alunos compreendam que há várias formas de resolver o mesmo problema. A narração dos alunos é clara e objetiva e os exemplos práticos são acessíveis, utilizando cenários cotidianos (como descontos em lojas) que facilitam a compreensão. A escolha de exemplos como livros e casacos, itens do dia a dia, aproxima o conteúdo da realidade dos alunos, o que favorece uma compreensão mais concreta das percentagens. Acrescento ainda que o vídeo está organizado pois segue um fio condutor permitindo ao público seguir o vídeo do início ao fim sem dificuldades na compreensão.

Em relação à análise do conteúdo posso referir que, em vez de apenas apresentar a resolução dos problemas, os alunos poderiam ter começado com uma explicação mais detalhada sobre o que é uma percentagem e sua importância no cotidiano. Isso teria enriquecido o conteúdo e tornado a aprendizagem mais completa. Deste modo, poderiam incorporar a definição de percentagens no vídeo, por exemplo. Embora a escrita à mão e a narração tenham funcionado, o vídeo poderia beneficiar de uma apresentação visual mais atrativa, como o uso de gráficos, tabelas ou animações que ajudassem a reforçar a aprendizagem visual do público. E por último, faltou uma exploração das formas de representação de percentagens. O que eu tinha em mente quando criei este tema – "Diferentes formas de representar percentagens" – era que os alunos revissem as várias formas de representar as percentagens: forma percentual, forma fracionária e forma decimal. Assim sendo, o tema não foi cumprido de forma completa.

4.2.2. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 1

Durante a sessão de visionamento e discussão dos vídeos, as reações dos outros alunos da turma foram geralmente positivas. Alguns destacaram aspetos cativantes do vídeo: "Chama muito a atenção, tem as músicas de fundo que são fixes, só houve uma voz que estava muito abafada e não se ouvia bem", e houve também um comentário acerca da clareza das explicações: "quando estavam a escrever, a mão estava a tapar, eles leem o problema, mas não dá para ver o que estavam a escrever". No geral, a turma considerou o vídeo cativante: "foi um bom vídeo, muito cativante". Um aluno sugeriu uma melhoria relacionada com a escrita durante a resolução dos problemas: "podia ter escrito o problema e a resolução e, quando estava a ler, ia acompanhando com o lápis", o que foi uma sugestão útil e pertinente.

Na entrevista realizada após a sessão de visionamento, os alunos do grupo indicaram que gostaram de trabalhar em grupo, referindo que a experiência foi nova para eles: "nunca fizemos um trabalho assim em grupo, normalmente nas aulas fazemos em pares a resolver exercícios". Um dos alunos, responsável pela edição do vídeo, comentou sobre o processo criativo: "como fui eu que editei o vídeo, tinha tantas ideias para colocar no vídeo que foi difícil escolher". Este comentário demonstra dedicação à atividade, pois revela empenho do aluno em explorar diversas ideias criativas.

Quando questionados sobre como superaram os desafios que surgiram durante a elaboração do vídeo, os alunos explicaram que a comunicação entre eles foi essencial: "Falávamos entre nós. E dividimos as tarefas, eu editei, eu e o [Aluno 1] íamos lendo, o [Aluno 3] e o [Aluno 4] gravaram". Este tipo de organização mostra uma abordagem cooperativa na realização das tarefas, com cada membro do grupo a desempenhar um papel específico.

Sobre o facto de terem de trabalhar fora da sala de aula, os alunos indicaram que isso não representou uma grande dificuldade: "porque temos o telemóvel e o WhatsApp". No entanto, apontaram que a principal desvantagem de não realizar o trabalho em aula foi a falta de acesso imediato ao professor em caso de dúvidas: "a pior parte de não fazermos na aula é que se tivermos uma dúvida não temos com quem falar naquele exato momento". Estes comentários refletem o envolvimento ativo dos alunos na construção dos vídeos e na superação dos desafios técnicos e organizacionais, ao mesmo tempo apontam para uma boa colaboração entre elementos do grupo, apesar de algumas lacunas no tratamento completo do conteúdo proposto.

Durante a entrevista realizada após a primeira ronda de Mat-Tok usei o mesmo guião (Anexo 6) que no Grupo 1 e ia desenvolvendo as perguntas previamente feitas por mim de acordo com as intervenções e opiniões dos alunos.

A entrevista com este grupo revelou um entusiasmo geral por parte dos alunos relativamente à atividade. O grupo manifestou-se de forma bastante positiva, destacando o lado divertido e colaborativo da atividade. Desde o início, ficou claro que os alunos gostaram de trabalhar em conjunto. Os comentários, acima apresentados, indicam que o grupo apreciou a oportunidade de trabalhar de forma mais criativa e colaborativa, em contraste com o Grupo 1, que mostrou menos envolvimento no processo. O Grupo 3 demonstrou um envolvimento muito maior no projeto, especialmente o Aluno 1, que foi responsável pela edição e destacou o desafio de gerir as suas ideias. A experiência do grupo mostra uma perceção positiva sobre o trabalho colaborativo, o que contrasta com as dificuldades relatadas pelo Grupo 1, que preferiam atividades individuais.

Quando questionados sobre as dificuldades que enfrentaram, o grupo reconheceu que o processo de edição foi desafiante:

Francisca: Foi fácil ou foi difícil realizar esta atividade? O que vocês acharam?

Aluno 3: Eu acho que foi muito fácil.

Aluno 4: Houve partes que foram fáceis e outras difíceis.

Francisca: Por exemplo?

Aluno 4: A parte do [Aluno 1], que era editar, não foi fácil. Para nós, que escrevemos os problemas, foi fácil.

Aluno 1: A parte que mais me custou foi encontrar uma maneira simples de explicar a matéria, de forma que qualquer pessoa pudesse entender sem se esforçar demasiado, usando vocabulário simples.

Aluno 3: Eu, quando tive de gravar a minha parte, fiz isso imensas vezes, porque escrevo de lado e não se via bem no ecrã, e a folha estava a perder as linhas, ficava branca de tanto apagar.

Estes comentários mostram que, embora a escrita e leitura dos problemas tenham sido relativamente fáceis, a edição e gravação apresentaram desafios técnicos. Além disso, o grupo demonstrou preocupação em adaptar a explicação da matéria para torná-la mais acessível, o que denota um esforço consciente em considerar o público-alvo. No entanto, houve algumas dificuldades com a gravação e a clareza visual, algo que os alunos procuraram superar através de várias tentativas e ajustes. A capacidade do grupo para enfrentar essas dificuldades foi baseada na comunicação entre os membros e na divisão eficaz das tarefas:

Francisca: Já percebi que houve alguns desafios. Como é que vocês conseguiram superar essas dificuldades?

Aluno 1: Falávamos entre nós. E dividimos as tarefas, eu editei, eu e o [Aluno 1] íamos lendo, o [Aluno 3] e o [Aluno 4] gravaram.

Francisca: Vocês acham que ser fora das aulas é uma dificuldade para vocês?

Aluno 3: Não, porque temos o telemóvel e o WhatsApp.

Aluno 4: A pior parte de não fazermos na aula é que, se tivermos uma dúvida, não temos com quem falar naquele exato momento.

Aluno 3: E também, se for na aula, os outros grupos iam ouvir o que nós estávamos a fazer.

Aluno 1: E editar, por exemplo, eu passei uma tarde a editar, se fosse nas aulas não dava, até porque os professores não gostam que façamos isso nas aulas.

Os alunos não consideraram a realização do trabalho fora da sala de aula um grande desafio, devido às ferramentas digitais que utilizaram, como o telemóvel e o WhatsApp. Contudo, mencionaram que, ao estarem fora do ambiente de sala de aula, sentiam falta de poderem esclarecer dúvidas de imediato com o professor. Esta dificuldade reflete a importância do acompanhamento do docente.

Quando questionados sobre possíveis melhorias para futuras edições da atividade, o feedback dos alunos foi construtivo:

Francisca: O que acham que se poderia mudar nas próximas edições desta atividade?

Aluno 1: No nosso trabalho, o feedback ajudou muito a saber o que devemos melhorar. Agora, já sei que tenho de ter atenção às vozes no vídeo para não ficarem abafadas.

Aluno 4: Acho que poderíamos receber alguns exemplos para nos ajudar a guiar nestes trabalhos, porque nós começámos do zero e não sabíamos como começar.

Aluno 1: E isso nem sempre é fácil. Temos todas ideias diferentes. Por exemplo, no início, o [Aluno 4] ia ler comigo e com o [Aluno 1], mas depois o [Aluno 4] veio ter connosco e disse que tinha vergonha de falar. Então, mudámos. Ele escreveu com o [Aluno 3]. Eu e o [Aluno 1] dividimos as falas e ficou tudo bem.

O grupo destacou a importância do feedback para melhorar o seu trabalho e sugeriu que exemplos prévios poderiam ter facilitado o processo, uma vez que sentiram dificuldades em iniciar o projeto. A adaptação do grupo às dinâmicas internas também foi mencionada, com a reorganização das tarefas em função das preferências e limitações de cada membro, como a vergonha do Aluno 4 em falar.

Por fim, os alunos refletiram sobre a atividade Mat-Tok:

Francisca: Agora, para terminar, quero saber a vossa opinião sobre se esta é uma boa maneira de consolidar a Matemática?

Aluno 3: É uma forma diferente de ver a Matemática, mas também depende dos professores que dão a atividade.

Aluno 3: A professora decidiu dar o nome de Mat-Tok, mas é um vídeo. O TikTok dá aquele "click", porque nenhum professor vai buscar isso.

Aluno 4: O bom destes vídeos é que podemos rever a matéria de uma forma mais fácil. Às vezes, os nossos colegas a explicar conseguem fazer-nos entender melhor do que os professores, que usam vocabulário mais difícil.

Os alunos reconheceram que a atividade proporcionou uma nova perspetiva sobre a Matemática, destacando o facto de que o formato inovador do TikTok ajudou a cativar o seu interesse. Também salientaram a vantagem de os colegas explicarem os conceitos com um vocabulário mais simples, o que facilitou o acompanhamento dos vídeos dos colegas na sessão de visionamento e discussão após a primeira ronda.

Em jeito de conclusão, o Grupo 3 demonstrou um elevado nível de envolvimento na construção do seu vídeo, colaborando ativamente e superando os desafios com comunicação e divisão de tarefas. A compreensão matemática, apesar de sólida, revelou a importância do feedback contínuo e de uma orientação mais clara no início da atividade. O grupo reconheceu as dificuldades e adaptou-se, revelando um espírito criativo e colaborativo, com a atividade a proporcionar-lhes uma nova forma de consolidar os seus conhecimentos. Acrescento ainda que, apesar da utilização de métodos corretos, os alunos demonstraram uma aplicação mecânica das regras, não exploram as representações diversas nem os significados do conceito de percentagem. Os exemplos aproximam o conteúdo da realidade, o que é positivo, mas não são usados como ponto de partida para compreender o conceito de forma mais profunda. Deste modo, o tipo de compreensão matemática que os alunos manifestaram foi predominantemente instrumental (Skemp, 1976).

4.2.3. Análise do Vídeo na Ronda 2

O tema escolhido pelo Grupo 3, na segunda ronda dos vídeos, foi: "O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo áreas de polígonos conhecidos, como é que conseguem calcular áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos."

O vídeo produzido por este grupo começa com uma animação de "Breaking News" (figura 26), seguida pela intervenção do Aluno 1: "Boa tarde, senhores espectadores, desculpem interromper o vosso jornal, mas ouvimos dizer que vocês não sabem as áreas dos polígonos! Vamos ajudar!". Logo após o Aluno 4 introduz a ideia de área, dizendo: "A área, simplificando, é a parte de dentro de algo. Hoje, vamos falar das áreas dos polígonos, linhas retas que se conectam e formam uma figura", enquanto uma figura ilustrativa sobre áreas (figura 27) e polígonos aparece no ecrã (figura 28).



Figura 26 - Início do vídeo do Grupo 3 na Ronda 2

o que é a área de algo?



Figura 27 - Introdução da ideia de área pelo Aluno 4 do Grupo 3 na Ronda 2

Áreas de polígonos !!

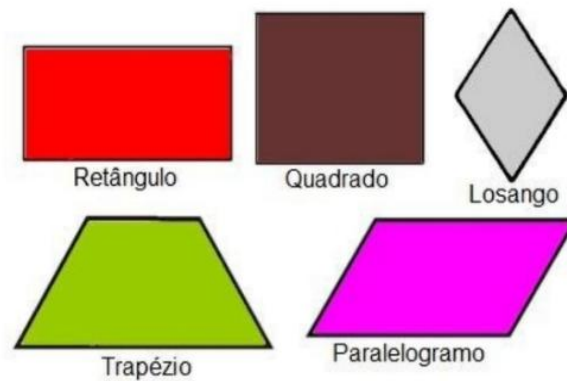


Figura 29 - Exemplos de polígonos dados pelo Grupo 3 na Ronda 2



Figura 28 - Definição da área do quadrado dada pelo Grupo 3 na Ronda 2

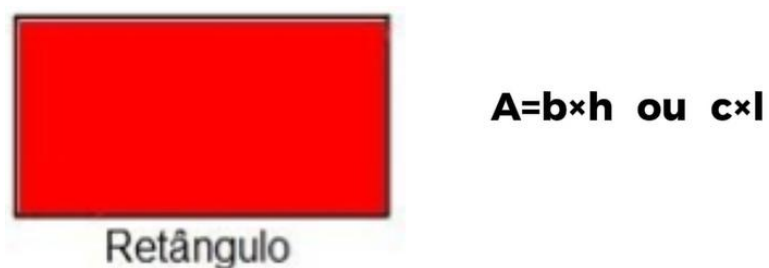


Figura 30 - Definição da área do retângulo dada pelo Grupo 3 na Ronda

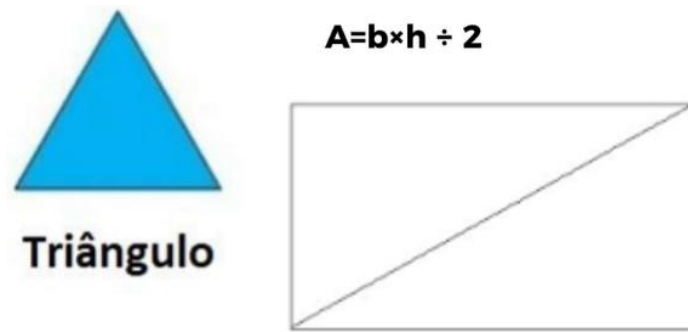


Figura 31 - Definição da área do triângulo dada pelo Grupo 3 na Ronda 2

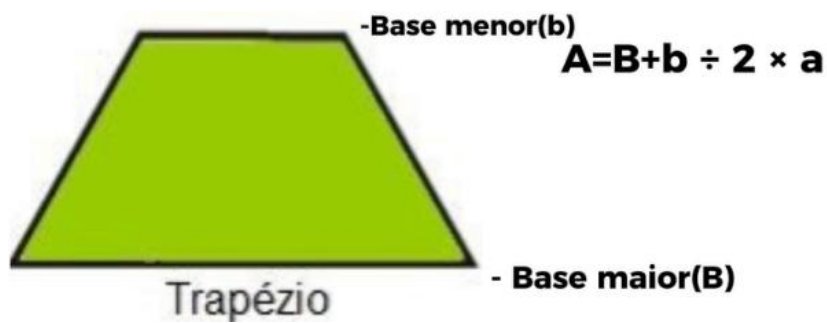


Figura 32 - Definição da área do trapézio dada pelo Grupo 3 na Ronda 2

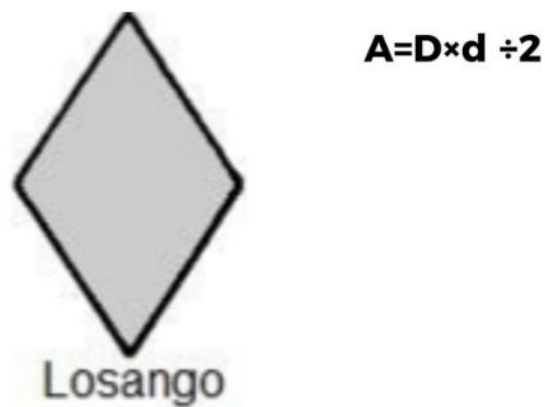


Figura 33 - Definição da área do losango dada pelo Grupo 3 na Ronda 2

Em seguida, o Aluno 2 começa a explicar a fórmula da área do quadrado: "A área do quadrado é simples, só temos de fazer lado vezes lado, pois todos os lados do quadrado são iguais", acompanhada por uma figura ilustrativa (figura 29). Posteriormente, o Aluno 3 explica o cálculo da área do retângulo: "Para fazer a área do retângulo, só temos que multiplicar a sua base pela altura, ou comprimento vezes largura", e uma figura ilustrativa aparece (figura 30). O Aluno 1 continua com a explicação da área do triângulo: "A área do triângulo é semelhante à do retângulo, mas dividimos por dois, pois um retângulo pode ser dividido em dois triângulos. Assim, a área do triângulo é base vezes altura dividido por 2", mais uma vez acompanhada por uma figura ilustrativa (figura 31).

Usando a mesma estrutura, o Aluno 3 explica a área do trapézio: "Para calcular a área de um trapézio, somamos a base maior com a base menor, dividimos por dois e multiplicamos pela altura" (figura 32). Finalmente, o Aluno 2 aborda a área do losango e do papagaio: "A área do losango e do papagaio são iguais, temos que multiplicar a diagonal maior pela diagonal menor e depois dividir por 2" (figura 33).

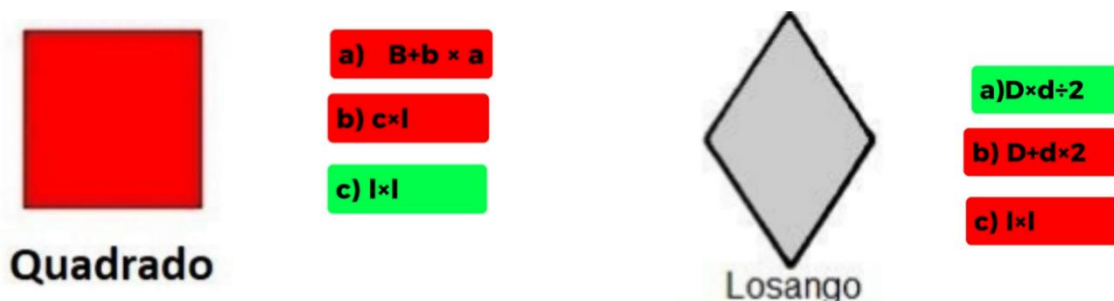


Figura 34 - Problemas do Quiz dado pelo Grupo 3 na Ronda 2

O vídeo termina de forma interativa com um "Quiz dos Polígonos", apresentado pelo Aluno 2, que desafia os espectadores a resolver dois problemas (figura 34) de áreas (quadrado e losango). O Quiz é composto por três opções de resposta para cada problema, e o tempo é controlado com um efeito sonoro. No final do tempo, o Aluno 2 revela a resposta correta para cada problema.

Com vista a analisar este vídeo e dar resposta à segunda questão da investigação – "Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?" – baseei-me, tal como nos três vídeos analisados anteriormente, no

esquema da figura 6 (para mais informações ver o capítulo 3 – Métodos e procedimentos de recolha de dados) aplicado a este vídeo em particular (figura 35).

Categoria e Subcategoria			Descrição
Correção matemática	Parcialmente correta		Apresenta algumas incorreções.
Conteúdo	Desafios	Presentes	Apresenta um desafio.
	Tipo de explicação dos conceitos subjacente	Apolada em definições	Apolada em definições matemáticas.
	Cobertura do tema	Incompleta	O vídeo aborda de forma incompleta o tema proposto.
Estrutura do vídeo	Organizado		O vídeo está bem organizado, tendo um fio condutor que permite ao público seguir a visionamento do princípio ao fim sem dificuldade na compreensão.

Figura 35 - Esquema guia para análise do vídeo do Grupo 3 na Ronda 2

O vídeo contém algumas incorreções matemáticas. O grupo cometeu um erro na apresentação da fórmula da área do trapézio. Tanto verbalmente, como nas imagens (ver figura 32), indicaram que a fórmula seria “Base maior + Base menor, dividido por 2, vezes a altura”. Contudo, a ausência dos parêntesis na soma das bases (ou seja, $(\text{Base maior} + \text{Base menor}) / 2 * \text{altura}$) altera completamente a operação. Sem os parênteses, o cálculo não segue a sequência correta de operações matemáticas, o que poderia confundir os espectadores. Este erro é particularmente problemático, pois demonstra uma compreensão incompleta das fórmulas e ordem de operações. Este tipo de erro também apareceu no Quiz dos Polígonos (figura 34) numa opção apresentada para a área do losango. Embora esta opção não fosse a resposta correta, o fato de estar presente como uma possível escolha poderia reforçar a ideia errada sobre a fórmula correta. No entanto, as explicações das áreas dos polígonos regulares foram, no geral, claras e acompanhadas de imagens visuais adequadas. Deste modo, o grupo demonstrou que entende as fórmulas básicas das áreas, com exceção dos erros matemáticos mencionados.

O vídeo inclui mais do que um desafio, na forma de Quiz interativo. O grupo esforçou-se para criar uma experiência interativa, o que pode tornar a aprendizagem mais cativante e envolver mais o público. O efeito sonoro que indica o fim do tempo no Quiz e o desafio com opções de resposta foram elementos que contribuíram para tornar o vídeo mais dinâmico e interessante.

O vídeo do Grupo 3 apresenta principalmente as fórmulas das áreas dos seguintes polígonos: quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, losango e papagaio. Embora os alunos expliquem cada fórmula com clareza e utilizem imagens ilustrativas, não fornecem exemplos concretos onde se aplicam as fórmulas a casos específicos (como valores numéricos para lados, bases ou alturas). Quando os alunos aplicam as fórmulas em casos específicos com valores numéricos, mostram que não apenas memorizam as fórmulas, mas também sabem utilizá-las em situações práticas. No caso do Quiz dos Polígonos, o grupo propõe questões interativas com opções de resposta para as áreas do quadrado e do losango, mas não realizam um cálculo passo a passo que possa ser considerado um exemplo completo. Assim, o foco está mais na apresentação das fórmulas do que em exemplificar o uso dessas fórmulas.

Este grupo escolheu o tema: “O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo de áreas de polígonos conhecidos, como conseguem calcular áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos”. No entanto, eles não abordaram o conceito de polígonos irregulares nem deram exemplos de como calcular as suas áreas com base nas áreas de polígonos conhecidos. Embora tenham abordado fórmulas de áreas de alguns polígonos, o objetivo da tarefa proposta não foi totalmente atingido. A ausência de discussão sobre polígonos irregulares, que era o foco do tema, limita a profundidade e abrangência do conteúdo apresentado, assim como o tipo de compreensão evidenciado sobre áreas de um conjunto de polígonos.

O vídeo está bem organizado. Há um fio condutor claro, desde a introdução no estilo de noticiário (figura 26) até à exibição da fórmula para o cálculo da área de cada polígono e à transição para o Quiz no final. A estrutura facilita o entendimento do público, permitindo que acompanhem a explicação de forma fluida.

É de referir que, neste vídeo, em comparação com o da Ronda 1, todos os elementos se fizeram ouvir. Este envolvimento mais amplo sugere uma maior colaboração e um esforço para envolver todos os alunos, o que pode refletir um avanço no trabalho em equipa, na divisão de responsabilidades e numa posição mais tranquila face à exposição da voz.

Concluindo, apesar de alguns problemas matemáticos específicos, como o erro na fórmula da área do trapézio e o tema escolhido não ter sido abordado, o Grupo 3 mostrou progresso em termos de organização e colaboração. A apresentação criativa e a maior participação de todos os membros do grupo são pontos positivos. É ainda de acrescentar que os alunos demonstram uma compreensão predominantemente

instrumental sabem usar (na maioria dos casos) as fórmulas, mas cometem erros básicos e não se aprofundam a compreensão conceptual. O conteúdo é tratado mais como um conjunto de regras do que como um sistema de ideias interligadas.

É importante fazer uma reflexão sobre a reformulação dos temas que realizei da Ronda 1 para a Ronda 2 (ver capítulo 2 – Intervenção Pedagógica - para mais detalhes) e tentar perceber porque é que o Grupo 3 não cumpriu de forma completa o tema em ambas as rondas. Na secção 4.1.3 relativa ao Grupo 1, referi que a reformulação do tema podia ter sido uma explicação para que esse grupo não tivesse abordado de forma completa o tema; no entanto, no Grupo 3 essa causa parece não fazer sentido.

Assim sendo, apresento uma figura (figura 36) em que se visualizam os dois temas (Ronda 1 e Ronda 2) de forma a ser mais fácil comparar as duas propostas temáticas escolhidas pelo Grupo 3.

Temas escolhidos pelo grupo 3	
Ronda 1	Ronda 2
“Diferentes formas de representar percentagens.”	"O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo de áreas de polígonos conhecidos, como conseguem calcular áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos."

Figura 36 - Temas escolhidos pelo Grupo 3 na Ronda 1 e na Ronda 2

Quando comparados os dois temas, podemos concluir que o tema da Ronda 1 é mais restrito e focado num único conceito matemático. O tema da Ronda 2 é mais abrangente e requer que os alunos não apenas expliquem conceitos, mas que também apliquem o conhecimento sobre polígonos que conhecem para deduzir áreas de polígonos irregulares, o que exige uma compreensão relacional (Skemp,1976) e a capacidade de fazer interligação entre conceitos.

Na primeira ronda, o Grupo 3 não abordou completamente o tema atribuído — a representação de percentagens — limitando-se a uma abordagem mais básica e sem aprofundar ou explorar diferentes formas de representação. Na segunda ronda, a situação descrita anteriormente, foi ainda mais evidente. Apesar do grupo ter apresentado uma explicação de área e definido algumas áreas de polígonos, eles não

só não abordaram polígonos irregulares como também parece que nem leram o enunciado da atividade de forma completa.

4.2.4. Opinião dos Alunos sobre a Atividade Mat-Tok na Ronda 2

A perceção dos alunos sobre os vídeos foi analisada a partir das suas intervenções durante a sessão de visionamento e discussão dos vídeos, realizada após a segunda ronda da atividade Mat-Tok, assim como através da entrevista conduzida após essa sessão. Esta análise teve como objetivo responder às questões de investigação propostas (ver Introdução para mais detalhes).

Antes da sessão de visionamento e discussão dos vídeos, ao visualizar o vídeo do grupo 3 pela primeira vez, identifiquei que o tema não havia sido abordado, pois faltava explicar o que é um polígono irregular assim como, a partir do cálculo de áreas de polígonos conhecidos, calcular áreas de polígonos irregulares. Antecipando essa falha, preparei previamente um exemplo de um polígono irregular (figura 37) para ser utilizado na discussão com a turma (mais à frente).

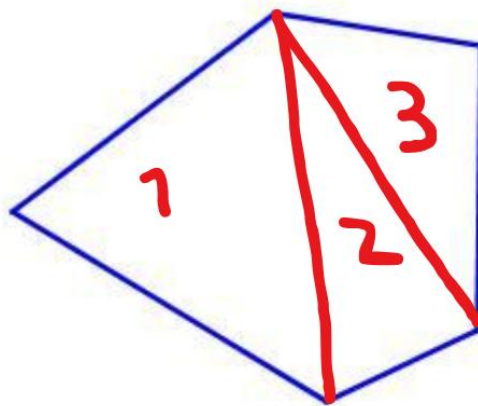


Figura 37 - Esboço de um pentágono irregular já com as divisões em triângulos

Os alunos da turma fizeram comentários como: "Está muito interativo", "Explica bem", e "Está chamativo", indicando que o vídeo captou a atenção do público e foi claro. Após a exibição do vídeo, aproveitei a oportunidade para rever o conteúdo que faltava abordar. Li o tema deste grupo para a segunda ronda para a turma e perguntei o que ainda faltava ser abordado. Um aluno respondeu prontamente: "Faltam as áreas dos polígonos irregulares". A partir daí, introduzi o exemplo de polígono irregular que já havia preparado previamente (ver figura 37). Desenhei o polígono no quadro e questionei a turma sobre que polígono era. Responderam corretamente que se tratava de um pentágono, identificando-o pelos cinco lados. Em seguida, desafiei-os a sugerir como

calcular a área da figura irregular, e um aluno sugeriu: "Dividimos em figuras que conhecemos". Com a ajuda da turma, dividimos o polígono em triângulos e, no final, concluímos que teríamos de somar todas as áreas calculadas.

Na entrevista realizada com o grupo após esta segunda ronda, questionei diretamente se tinham lido mal o tema ou se se haviam focado apenas no cálculo das áreas sem prestar atenção aos detalhes do enunciado. O grupo respondeu: "Sim, não lemos bem, pensávamos que era só rever como fazer as áreas". Essa resposta revela que o grupo não compreendeu totalmente a amplitude do tema proposto, o que resultou numa abordagem mais superficial, focada no cálculo de áreas de polígonos mais conhecidos, em vez de explorar o tema da atividade. Quando perguntei sobre a ausência de exemplos, os alunos explicaram que acreditavam que utilizar diferentes tipos de figuras e calcular as suas áreas já constituía um exemplo. Isso mostra que o grupo não interpretou adequadamente a diferença entre uma fórmula e a sua aplicação prática.

Em suma, a análise mostra que o Grupo 3 enfrentou desafios relacionados com a leitura e interpretação dos enunciados, o que limitou a sua abordagem ao tema. Diante das dificuldades observadas na interpretação dos enunciados pelos alunos, percebe-se a necessidade de promover uma leitura mais atenta e cuidadosa nas próximas atividades.

Na entrevista realizada ao Grupo 3 após a segunda ronda dos vídeos, foi possível constatar que o entusiasmo pela atividade e pelo trabalho em grupo permaneceu elevado, tal como na primeira ronda. Todos os alunos destacaram que apreciam trabalhar em grupo e, especificamente, com os colegas desse grupo. O Aluno 2 comentou: "Neste vídeo todos quiseram falar, nem que fosse só um bocado", evidenciando uma evolução positiva na participação coletiva, já que, no primeiro vídeo, nem todos os alunos haviam contribuído de forma tão ativa. O Aluno 1, que novamente foi responsável pela edição do vídeo, destacou que o processo se tornou mais simples e eficiente comparado com a primeira ronda: "Este foi muito mais fácil porque já sabia o que fazer, colocar as vozes e as imagens, perdi menos tempo".

Este vídeo é o último a ser analisado neste relatório. Com base na análise realizada a este segundo vídeo do Grupo 3, é possível concluir que os alunos se envolveram ativamente e de maneira entusiástica na construção do TikTok. Esse envolvimento pode ser observado em diferentes aspetos. Desde a primeira ronda de vídeos, os alunos manifestaram uma forte preferência por trabalhar em grupo, expressando a satisfação em colaborar com os colegas. Neste vídeo, a compreensão matemática manifestada pelos alunos tende a ser instrumental (Skemp, 1976) ainda que um pouco limitada, pois

não abordaram de forma completa os conteúdos do tema escolhido. Os alunos apresentaram as fórmulas para o cálculo das áreas de diferentes polígonos de forma mecânica, baseando-se em fórmulas já conhecidas. O cálculo da área do trapézio, por exemplo, foi apresentado sem a devida atenção aos parênteses na fórmula, o que indica uma aplicação mais superficial e mecanizada do conceito. Esse tipo de compreensão instrumental (Skemp, 1976) foi também evidenciado na sessão de visionamento, quando o erro na fórmula foi discutido, e os alunos rapidamente corrigiram, sugerindo que estavam familiarizados com a forma correta.

Durante a sessão de visionamento, ao discutir com a turma o que faltava no vídeo, foi constatado que o grupo não abordou o cálculo de áreas de polígonos irregulares, o que era uma parte central do tema proposto. Essa limitação mostra que os alunos não exploraram o cálculo de áreas de outros polígonos diferentes dos que estão habituados a trabalhar, o que poderia ter evidenciado uma compreensão relacional (Skemp, 1976) — ou seja, a capacidade de transferir o conhecimento de polígonos conhecidos para outros contextos mais complexos. Embora a maior parte do vídeo se baseasse em fórmulas já conhecidas, houve momentos no vídeo e na sessão de discussão e visionamento que sugeriram que os alunos estavam a desenvolver uma compreensão relacional (Skemp, 1976). Durante a explicação da área do triângulo no vídeo (ver figura 32), o Aluno 1 mencionou que um retângulo pode ser dividido em dois triângulos, o que se relaciona com o cálculo da área do triângulo, o que demonstra um esforço de relacionar as medidas das áreas de formas geométricas diferentes entre si. Além disso, na discussão com a turma sobre polígonos irregulares, um aluno sugeriu que se poderia "dividir em figuras que conhecemos" para calcular a área. Essa estratégia reflete um pensamento mais avançado, no qual os alunos começam a fazer transferências entre conceitos matemáticos, ainda que de forma limitada.

5. Conclusões e Recomendações

Este capítulo inicia com um resumo do estudo no qual se baseou este relatório. Em seguida, apresento as principais conclusões, orientadas não só pelo objetivo e questões de investigação formuladas, como também pela literatura presente em relação com a revista no enquadramento teórico e curricular que fiz (ver capítulo 1). Por fim, reflito sobre as implicações deste trabalho para o meu desenvolvimento profissional e aponto algumas limitações e perspetivas para futuras investigações derivadas deste estudo.

Este estudo baseou-se numa intervenção pedagógica realizada durante o ano letivo 2023/2024 numa turma do 7.º ano de escolaridade composta por 24 alunos. A intervenção foi desenvolvida em grupos de trabalho, maioritariamente fora da sala de aula. A ideia deste estudo surgiu quando verifiquei que, além dos alunos terem dificuldades em explicar os conceitos e relacioná-los dentro ou fora da unidade temática que estavam a abordar no momento, o excessivo individualismo e a dificuldade em trabalhar em grupo também se mostraram preocupantes.

Assim, o objetivo deste estudo foi compreender de que modo a elaboração de pequenos vídeos (TikToks), em grupo e fora da sala de aula, podem contribuir para o desenvolvimento de uma compreensão relacional (Skemp, 1976) da Matemática, revisitando tópicos matemáticos que já tinham sido trabalhados e relacionando-os. Para isso, defini as seguintes questões de investigação:

- i) Como se envolvem os alunos na construção de TikToks?
- ii) Que tipo de compreensão matemática manifestam os alunos através dos TikToks construídos?

O estudo seguiu uma metodologia qualitativa e descritiva. Os dados recolhidos foram: produções dos alunos (TikToks), gravações em áudio das aulas de visionamento e discussão dos vídeos apresentados pelos alunos, notas de campo da observação participante dessas aulas e entrevistas semiestruturadas a cada grupo (gravadas em áudio). Os dados originados pelos meios anteriormente referidos foram analisados, em detalhe, com base num quadro síntese com dimensões e subdimensões de análise que elaborei para o efeito (ver figura 5).

Houve duas rondas de vídeos, aulas de visionamento e discussão e entrevistas. Em ambas as rondas, os alunos trabalharam em grupos fixos e foi necessário construí-los. Fui eu que constituí cada grupo, de forma a privilegiar grupos heterogéneos e misturar

alunos com desempenhos diferentes. De seguida, cada grupo teve a oportunidade de escolher o tema que gostava de trabalhar. Cada ronda teve ideias orientadoras diferentes, de vários tópicos matemáticos previamente abordados. A intervenção decorreu com todos os alunos da turma (excluindo os alunos cujos encarregados de educação não deram autorização), nos seus grupos; no entanto, neste relatório analisei somente dois dos seis grupos. A seleção desses dois grupos foi realizada com base no nível de empenho dos alunos, ou seja, foi escolhido um grupo que apresentou elevado empenho e outro com menor nível de envolvimento. Assim, será possível comparar e analisar como o empenho influencia tanto a compreensão matemática quanto a produção dos vídeos. Além disso, a escolha desses grupos considerou as estratégias utilizadas para transmitir conhecimentos nos vídeos, já que grupos com estratégias distintas podem oferecer percepções sobre diferentes maneiras de expressar a compreensão matemática.

Segundo o estudo de Leitão et al. (2023), a criação de conteúdos promoveu uma participação ativa dos alunos tal como os resultados deste estudo, que revelaram um envolvimento significativo dos alunos. No entanto, surgiram desafios relativos à gestão do tempo e à colaboração eficaz dentro do grupo fora do horário de aula. Na sua maioria, durante as entrevistas, os grupos referiram que preferiam trabalhar de forma individual e dentro da sala de aula. No entanto, houve dois grupos, um deles foi o grupo analisado neste relatório, o Grupo 3, que gostaram do ambiente de cooperação e disseram que trabalhar em grupo era muito mais simples para distribuir tarefas e o próprio processo criativo era mais fácil pois havia mais ideias.

Os vídeos do Tiktok variaram em profundidade e criatividade, e aqueles que incorporaram exemplos forneceram melhor percepção sobre a compreensão dos alunos sobre o tópico. A inclusão de pedidos expressos de exemplos na segunda ronda revelou-se uma estratégia relevante, pois permitiu aprofundar a análise do tipo de compreensão matemática demonstrada pelos alunos na atividade Mat-Tok. Ao solicitar exemplos concretos, os alunos tiveram a oportunidade de explicitar o seu raciocínio, revelando se a sua compreensão era predominantemente instrumental ou relacional (Skemp, 1976). Além disso, essa abordagem tornou a atividade mais informativa, pois os exemplos fornecidos pelos alunos funcionaram como evidências diretas do seu pensamento matemático.

5.1. Como se Envolvem os Alunos na Construção de TikToks?

No geral, os alunos envolveram-se de forma entusiástica na construção dos vídeos. A criação dos TikToks trouxe uma dinâmica diferente, estimulando a criatividade e o trabalho em equipa. No entanto, o nível de envolvimento variou entre os grupos aqui analisados.

O Grupo 1 demonstrou um envolvimento parcial na construção dos TikToks. Em ambas as rondas, apenas dois dos quatro membros do grupo participaram ativamente no processo de elaboração dos vídeos, enquanto os outros dois se mantiveram distantes e pouco colaborativos. Os alunos expressaram descontentamento com o facto de terem de realizar os vídeos fora do horário escolar, citando a dificuldade em conciliar horários. Contudo, a decisão de continuar a usar as personagens fictícias criadas mostra que, apesar dessas dificuldades, o grupo estava consciente da apreciação do público e tentou mantê-las nos vídeos.

Já o Grupo 3 envolveu-se ativamente na construção dos TikToks, demonstrando um forte empenho tanto no trabalho colaborativo quanto nas competências técnicas necessárias para a produção dos vídeos. No entanto, a falta de atenção aos detalhes do enunciado e a aplicação mecânica de fórmulas evidenciam que o foco estava mais na execução técnica do que na reflexão matemática.

A principal diferença entre os dois grupos reside no nível de compromisso e na forma como se organizaram. Enquanto o Grupo 1 apresentou dificuldades na colaboração interna e enfrentou desafios na gestão do tempo, o Grupo 3 mostrou um maior envolvimento e iniciativa na execução dos vídeos, ainda que com fragilidades na interpretação do que lhes era solicitado. Essa disparidade evidencia que o sucesso na construção dos TikToks depende não apenas da motivação, mas também de uma compreensão clara das tarefas e da interação eficiente entre os membros do grupo.

5.2. Que Tipo de Compreensão Matemática Manifestam os Alunos Através dos TikToks Construídos?

Os alunos do Grupo 1, ao longo das duas rondas, manifestaram compreensão instrumental (Skemp, 1976). Na primeira ronda, focaram-se corretamente na definição de números primos, mas cometeram um erro ao incluir o número 1 como primo. Isto sugere uma compreensão mais instrumental (Skemp, 1976), em que os alunos aplicaram apenas regras memorizadas. Na segunda ronda, apesar de terem explicado

corretamente os tipos de ângulos e dado exemplos práticos, falharam em abordar o foco principal do tema, que era as relações entre ângulos. A sua compreensão matemática, nesta fase, permaneceu mais superficial, centrada em “*regras sem motivos*” (Skemp, 1976, p. 2, ênfase no original), sem atingir a dimensão relacional que envolve a conexão entre conceitos.

O Grupo 3, mostrou, ainda que limitada, uma compreensão instrumental (Skemp, 1976). Este grupo conseguiu aplicar métodos e procedimentos matemáticos, como a regra de três simples e a fórmula para calcular percentagens, mas fizeram-no de uma forma que indicava o uso de regras e técnicas sem uma exploração profunda dos conceitos subjacentes. A utilização destes procedimentos foi feita corretamente na maioria dos casos, mas com alguns erros conceituais, como quando o aluno afirmou que “‘de’ em Matemática significa multiplicação”, logo seguido por uma explicação incorreta usando a divisão no cálculo de percentagens ao invés da multiplicação. Além disso, a preocupação em explicar os conceitos de forma simples e acessível, embora válida do ponto de vista pedagógico, pode ter limitado a exploração de relações matemáticas mais profundas. O foco estava em seguir procedimentos de resolução e em encontrar uma maneira simples de explicar, mas sem a demonstração de uma compreensão mais ampla das conexões entre os conceitos. Por outro lado, houve alguns indícios de compreensão relacional (Skemp, 1976), mas de forma limitada. O esforço do grupo em dividir as tarefas, discutir as dificuldades e tentar explicar os conceitos de uma maneira acessível sugere que estavam conscientes de que a Matemática precisa de ser entendida, não apenas memorizada. No entanto, o fato de o grupo não ter identificado ou corrigido os erros conceituais, e de dependerem principalmente de procedimentos já conhecidos, limita esta compreensão relacional (Skemp, 1976).

No Grupo 3, a ausência de uma resposta adequada ao enunciado sugere que o grupo pode não ter lido o tema com a devida atenção, ou não compreendeu a complexidade esperada para a tarefa. Este é um erro mais evidente na segunda ronda, onde o grupo se limita a repetir conceitos básicos, sem avançar para o foco do tema. Por outro lado, o grupo pode ter escolhido deliberadamente focar-se apenas em áreas de polígonos regulares, que são conceitos mais familiares e fáceis de trabalhar, evitando o desafio de conectar o conhecimento a polígonos irregulares. Isso sugere que o grupo ainda apresente uma compreensão predominantemente instrumental (Skemp, 1976), com dificuldades para aplicar o que sabem a outros contextos, ou seja, tiveram dificuldades em “conhecer não somente que método funciona, mas porquê e adaptar o método a problemas novos” (Skemp, 1976, p. 9).

Com base nos dados deste estudo, não é possível afirmar que o envolvimento dos alunos ou a conclusão da tarefa determinam diretamente o tipo de compreensão matemática manifestada pelos alunos. Embora esses fatores possam influenciar o processo de aprendizagem, os resultados não mostram uma relação clara entre eles.

Por exemplo, no Grupo 1, na primeira ronda, a compreensão instrumental (Skemp, 1976) foi maioritariamente predominante, completando a tarefa, mas na segunda ronda, a compreensão foi limitada pois não abordaram a tarefa proposta de forma completa. Isso sugere que a realização completa da atividade pode ter um impacto na manifestação da compreensão, mas não permite afirmar que seja um fator determinante. Além disso, a participação desigual dos membros do grupo levanta a possibilidade de que o envolvimento influencie o processo, mas, novamente, sem evidências suficientes para estabelecer uma relação direta.

O uso de exemplos por parte dos alunos na criação dos vídeos, pode também ser um veículo para aceder ao tipo de compreensão matemática manifestada pelos alunos. No Grupo 1, os exemplos utilizados são nomeadamente exemplos de números primos e de números compostos que demonstram uma compreensão instrumental (Skemp, 1976) da Matemática, pois os alunos concentraram-se em definir e aplicar a regra do que é ser um número primo sem explorar as razões matemáticas por detrás do conceito, evidenciado no erro de incluir o 1 como primo. Importa ainda salientar que o uso de exemplos não foi explicitamente indicado na tarefa proposta, tendo sido uma escolha proativa dos alunos, o que demonstra que o uso de exemplos é sinónimo de tornar o conteúdo mais compreensível e ilustrativo. Na segunda ronda, os alunos usaram exemplos com objetos concretos do dia-a-dia (livro de Matemática e uma caixa “de poções mágicas de matemática”) para ilustrar os diferentes tipos de ângulos. Nesta segunda ronda, houve uma reformulação do enunciado da tarefa, passando a pedir explicitamente o uso de exemplos, o que pode ter influenciado a abordagem dos alunos na construção do vídeo, levando-os a recorrer de forma mais intencional a materiais concretos para apoiar a explicação dos conceitos matemáticos. No entanto, o uso de exemplos dados pelos alunos demonstram uma compreensão instrumental (Skemp, 1976), pois houve a aplicação de definições e não exploraram as relações dos ângulos.

O Grupo 3, na primeira ronda, utilizou exemplos práticos e contextualizados da vida real para resolver a tarefa proposta: cálculo da percentagem de um valor, determinação da percentagem de um desconto e o cálculo do valor inicial antes do desconto. Além da contextualização do conceito de percentagens em situações reais, os alunos usaram diferentes estratégias de resolução, pelo que há indícios de uma compreensão

relacional (Skemp, 1976) da Matemática, ainda que predominou a compreensão instrumental (Skemp, 1976) (seguindo regras sem necessariamente justificar matematicamente o porquê desses métodos funcionarem). Na segunda ronda, este grupo usou exemplos diretos de aplicação de fórmulas, com imagens ilustrativas. Houve um exemplo particular de comparação entre polígonos (retângulo e triângulo) evidenciando uma tentativa de ligação conceptual. No entanto, predominou a compreensão instrumental da Matemática (Skemp, 1976).

Deste modo, a análise dos exemplos utilizados nos vídeos demonstra que o tipo de exemplos escolhidos e a forma como são explorados podem fornecer pistas importantes sobre o nível de compreensão matemática dos alunos. O uso de exemplos não determinou, por si só, o tipo de compreensão desenvolvida, mas revelou alguns indícios do pensamento matemático dos alunos, ajudando a identificar se estão apenas a aplicar regras ou se conseguem relacionar conceitos de forma mais profunda. No caso do Grupo 3, a não conclusão da tarefa comprometeu a avaliação da compreensão matemática manifestada.

Deste modo, e de acordo com Zodik e Zaslavsky (2008), os professores podem influenciar os alunos a utilizar exemplos. No entanto, não devem apenas utilizá-los com maior frequência, mas também seleccioná-los de forma criteriosa, garantindo que favoreçam a exploração da Matemática em contextos do mundo real. Como apontam Zodik e Zaslavsky (2008), "a escolha específica de exemplos pode facilitar ou impedir o aprendizado dos alunos, portanto, apresenta ao professor um desafio" (p.166), reforçando a ideia de que um exemplo bem estruturado pode promover uma aprendizagem relacional, enquanto um exemplo inadequado pode restringir a compreensão ao nível instrumental. Deste modo, seria relevante investigar se e que tipo de exemplos favorecem a transição dos alunos de uma compreensão baseada apenas na aplicação de regras para uma compreensão mais profunda e conectada dos conceitos matemáticos.

5.3. Reflexão Final

O contato com a escola durante a Prática de Ensino Supervisionada foi fundamental para compreender o dia-a-dia do professor. Planear aulas que conseguissem captar a atenção de todos os alunos, colocá-las em prática e refletir sobre elas, participar nas reuniões e aprender a interagir com todos os alunos foram alguns dos desafios enfrentados durante este ano. Todos estes desafios fizeram-me crescer tanto a nível

peçoal como a nível profissional. Aprendi a trabalhar em grupo e a colaborar com os professores da escola. Ouvir, observar e discutir com a minha orientadora cooperante e com a minha colega de estágio proporcionou-me uma aprendizagem baseada na colaboração e reflexão, porque aprendemos uns com os outros. Deste modo, é através desta troca de conhecimentos que construímos o nosso saber, seja através de ouvir os professores mais experientes, seja discutindo com eles as ideias que surgem durante o lecionar das aulas. Por isso, considero o trabalho de grupo uma ferramenta valiosa para a aprendizagem.

No início, quando comecei a pensar no tema do relatório, quis sempre trabalhar em algo que cativasse os alunos, algo próximo da rotina deles. Pelo que surgiu usar a rede social TikTok de modo a atrair os alunos para mim. Logo, desde cedo, deparei-me com uma grande dificuldade em encontrar investigação, assim como literatura de suporte deste tema. No entanto, não foi isso que me impediu de continuar a minha investigação, apesar de considerar um desafio a elaboração do enquadramento teórico.

Quando comecei a ver os vídeos que os meus alunos fizeram, fiquei feliz, pois percebi que os alunos, trabalharam fora da aula, cumpriram os tempos de entrega combinados e realizaram vídeos criativos e interessantes.

Durante as entrevistas, pude verificar que, na sua maioria, de uma ronda para a outra, os alunos melhoraram a comunicação e colaboração dentro do próprio grupo. Muitas vezes referiram que tinham várias ideias e que era difícil escolher. Acrescentando a isso, ouvi alguns alunos, que muitas vezes não tem voz nas aulas, a argumentarem ideias que iam tendo e a exporem as suas dificuldades, pelo que tive uma sensação de ter alcançado alguns objetivos importantes no contexto das AEMEB (Canavarro et al., 2021), a iniciativa e autonomia, a autoconfiança e a criatividade.

Durante o desenvolvimento deste estudo, as entrevistas foram realizadas durante o horário das aulas. No entanto, esta abordagem revelou-se pouco adequada, incluindo uma aplicação futura em larga escala, dado que interromper atividades letivas pode comprometer o desenvolvimento das aulas. Como alternativa, recomenda-se a realização das entrevistas em horários extracurriculares previamente agendados, presencialmente ou remotamente, por exemplo via Zoom, garantindo assim maior disponibilidade e concentração por parte dos alunos.

Com este estudo pude verificar a adesão dos alunos à tarefa proposta, eventualmente por estar ligada com a tecnologia de uso diário, como o TikTok. O mesmo aconteceu no estudo de Leitão et al. (2019) que concluiu que a criação de conteúdos educacionais no

TikTok demonstrou ser uma estratégia promissora para motivar os alunos e despertar maior interesse pela disciplina. Este estudo foi realizado com apenas duas rondas de implementação, o que poderá ter limitado a profundidade das conclusões; a realização de mais rondas poderia ter permitido obter dados mais consistentes e conclusões mais precisas.

Este trabalho trouxe-me vários desafios, aprendizagens e reflexões importantes para a minha prática pedagógica futura. Uma das principais dificuldades encontradas, especialmente no Grupo 3, foi a interpretação correta dos enunciados. Assim, considero importante privilegiar um momento inicial de discussão do enunciado com os grupos, assegurando que todos os alunos compreendam o objetivo da tarefa antes de começarem o trabalho. Para evitar dificuldades na compreensão dos temas, é essencial fornecer uma explicação clara sobre o que se espera dos alunos. Por exemplo, discussões prévias sobre o tema, onde os alunos possam levantar dúvidas e verbalizar o que compreendem sobre a tarefa, ou a análise de TikToks já existentes, em turma, de forma aos alunos perceberem quais os elementos que são mais cativantes e o que falta para os vídeos ficarem mais completos.

Outra dificuldade encontrada foi equilibrar a orientação fornecida aos alunos com a necessidade de permitir que explorassem os conceitos de forma autónoma. A reformulação dos enunciados não foi suficiente para garantir uma melhor compreensão dos temas, o que me levou a refletir sobre a importância de oferecer orientações mais estratégicas, sem condicionar o pensamento criativo dos alunos. Deste modo, a incorporação sistemática de momentos de reflexão ao longo da atividade, nos quais os alunos possam justificar as suas escolhas, discutir erros e reformular as suas abordagens parece-me importante. Assim sendo, pode-se solicitar aos alunos uma versão preliminar do vídeo, a meio da atividade, por exemplo de forma ao docente fornecer feedback para ajustes antes da entrega do vídeo. Pode-se, ainda, adotar questões direcionadas que estimulem a reflexão, como: “Se tivesses que explicar este conceito a alguém que nunca o viu antes, como farias?” ou “Já viste algo semelhante noutra disciplina ou situação real?”.

Esta última questão foi também uma limitação pois em ambos os grupos houve uma ausência de conexões entre os conceitos matemáticos e situações da vida real, pelo que seria interessante estimular os alunos a relacionarem os temas com contextos do dia a dia. Deste modo, surgem-me algumas questões que gostaria de levantar e refletir:

- i) O que poderia ter levado os alunos a não recorrerem a casos reais ou a não

conectarem os conceitos matemáticos com situações do dia a dia? e ii) Fazer essas conexões seria um processo natural para os alunos, ou exigiria um esforço adicional?

Em primeiro lugar, a falta de hábito ou treino em conectar a Matemática ao mundo real pode ter dificultado essa abordagem. Além disso, o próprio formato da atividade pode ter direcionado o foco dos alunos para a execução técnica do TikTok, priorizando o aspeto visual e a estrutura do vídeo em detrimento da profundidade conceptual. A dificuldade em identificar exemplos reais relevantes também pode ter sido um obstáculo, já que, mesmo que os conceitos tenham aplicações quotidianas, os alunos podem não ter reconhecido essas relações de imediato. Por fim, questões ligadas à motivação e ao tempo disponível podem ter influenciado essa escolha, já que os alunos podem ter considerado a conexão com o mundo real como um elemento secundário ou mais exigente, priorizando a conclusão da tarefa dentro dos limites da atividade proposta.

Tentando responder à segunda questão que levantei, para alguns alunos, as conexões com o dia a dia podem ser mais óbvias, como percentagens em descontos de compras (Grupo 3). Mas para outros, como os números primos ou ângulos (Grupo 1), pode ser menos intuitivo, exigindo um esforço extra para encontrar exemplos reais e integrá-los no vídeo. Será que “Fazer essas conexões seria um processo natural?” Talvez não, especialmente se os alunos não foram incentivados a isso anteriormente. Para que essas conexões aconteçam de forma mais espontânea, a criação de um ambiente de aprendizagem onde essas relações sejam exploradas regularmente poderia ser importante.

Percebi também, que a realização de uma terceira ronda poderia ter resultados mais equilibrados e consistentes, pois os alunos deixariam de sentir o impacto da novidade que marcou as fases anteriores da investigação e da intervenção pedagógica. Além disso, a repetição da experiência incentivaria os alunos a refletirem sobre os seus erros, ajustando estratégias e aprimorando a forma como comunicam os conceitos. Por fim, um estudo com mais fases contribuiria para validar os resultados com maior rigor, reduzindo a influência de fatores externos, como dificuldades iniciais de adaptação, e tornando as conclusões mais robustas.

Referências Bibliográficas

- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2.ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.
- Boyd, D. M., & Ellison, N. B. (2007). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1), 210–230. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2007.00393.x>
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, G. (2021). *Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico*. ME-DGE. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>
- Carvalho, C., & César, M. (2001). Interações entre pares e estatística: Contributos para o estudo do conhecimento instrumental e relacional. *Quadrante*, 10(1), 3-31.
- Ellis, A. C., Zekiye Özgür, Vinsonhaler, R., Muhammed Fatih Dogan, Carolan, T., Lockwood, E., Lynch, A. J., Pooneh Sabouri, Knuth, E. J., & Zaslavsky, O. (2019). Student thinking with examples: The criteria-affordances-purposes-strategies framework. *The Journal of Mathematical Behavior*, 53, 263–283. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2017.06.003>
- Ellison, N. B., & Boyd, D. (2013). Sociality through SNS. In W. H. Dutton (Ed.), *The Oxford handbook of internet studies*, (pp. 151–172). Oxford University Press.
- Halverson, R., & Shapiro, R. B. (2012). *Technologies for education and technologies for learners: How information technologies are (and should be) changing schools*. (WCER Working Paper No. 2012-6, University of Wisconsin). <https://wcer.wisc.edu/publications/working-papers/P90>
- Herheim, R. (2023). On the origin, characteristics, and usefulness of instrumental and relational understanding. *Educational Studies in Mathematics*, 113, 389–404. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10225-0>
- Leitão, R. T., Lima, M. E. S. de, Silva, R. B. da, Filho, J. da M. L., & Silva, R. S. da. (2023). O potencial do TikTok na educação: Um estudo sobre o aprendizado de química no 1.º ano do ensino médio em uma escola estadual. *Peer Review*, 5(16), 79–94.

Martins, L. G., & Martinho, M. H. (2022). Written resolution of a mathematical problem by 11th grade students. In C. Fernández, S. Llinares, A. Gutiérrez & N. Planas (Eds.), *Proceedings of the 45th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 4, p. 374). PME.

Monteiro, J. C. S (2020). Tiktok como novo suporte mediático para a aprendizagem criativa. *Revista Latino-Americana de Estudos Científico*, 1(2), 5-20.

Pedro, N. (2011). *Utilização educativa das tecnologias, acesso, formação e auto-eficácia dos professores*. [Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10451/3571>

Silva, J., & Pinto, A. (2009). Geração C: Conectados em novos modelos de aprendizagem. *Proceedings of VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment* (pp. 48-51). Rio de Janeiro.

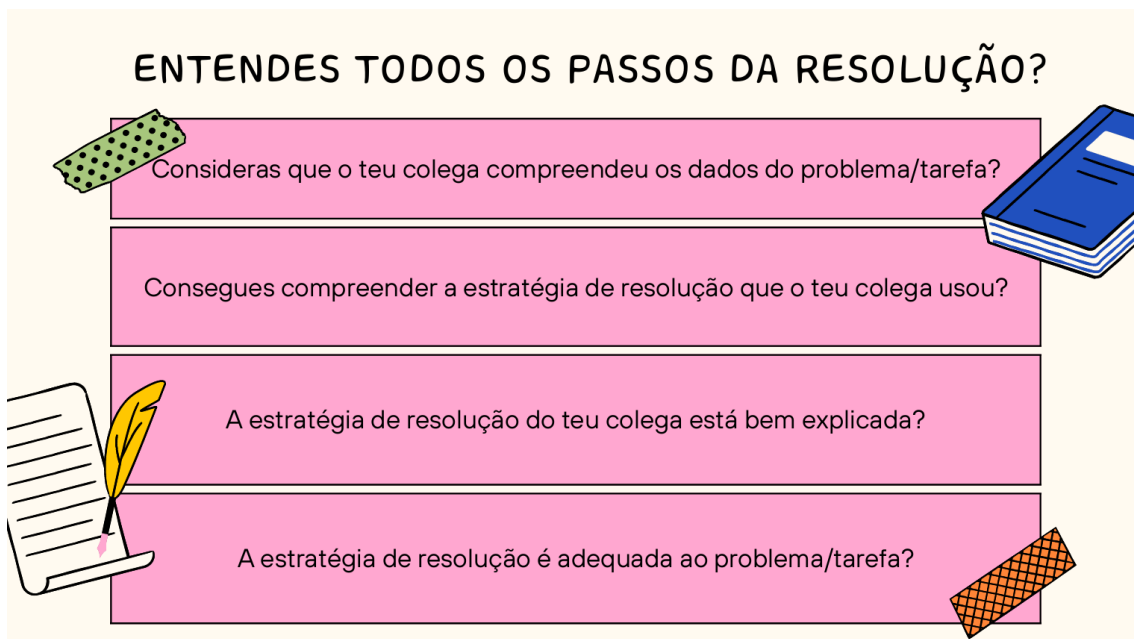
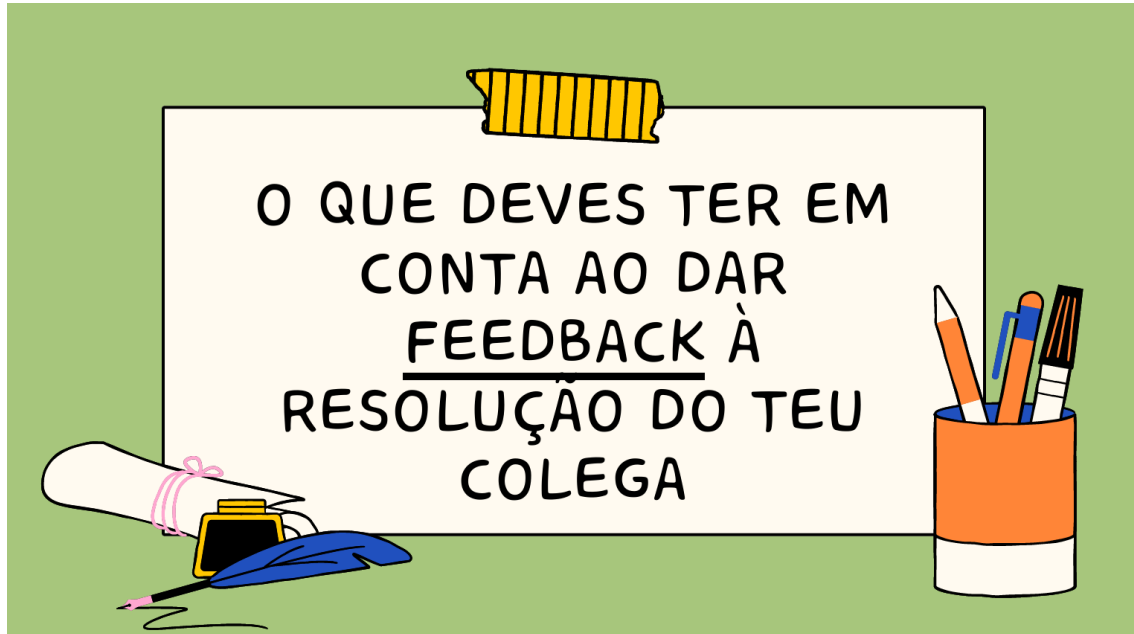
Skemp, R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.

Vale, I. (2004). Algumas notas sobre investigação qualitativa em Educação Matemática: O estudo de caso. *Revista da Escola Superior de Educação*, 5, 171-202. <https://www.academia.edu/10198052>

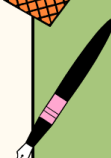
Zodik, I., & Zaslavsky, O. (2008). Characteristics of teachers' choice of examples in and for the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 69(2), 165–182. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9140-6>

Anexos

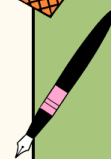
Anexo 1



A LINGUAGEM UTILIZADA É CORRETA E É FÁCIL DE COMPREENDER?

 SE SIM	 SE NÃO 
Elogia o trabalho do colega	Indica o que pode estar menos correto e aconselha o teu colega a melhorar

A RESOLUÇÃO TEM ERROS MATEMÁTICOS?

 SE SIM	 SE NÃO 
Não dês a solução, procura dar pistas para que o teu colega identifique os erros e os corrija	Elogia a resolução do teu colega



Exercício:

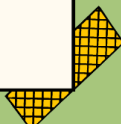
A tia da Luciana ofereceu-lhe dinheiro como presente de aniversário. A Luciana contou à mãe como tinha pensado gastar esse dinheiro.

–Mãe, do dinheiro que a tia me ofereceu, vou gastar $\frac{2}{3}$ na compra de um livro e $\frac{2}{5}$ num bilhete de cinema.

–Luciana, mas isso representa mais do que o dinheiro que a tia te ofereceu.

A mãe da Luciana tem razão?

Explica como pensaste.



UM MAU FEEDBACK É....

Resposta de um aluno:

$$\frac{2}{3} + \frac{2}{5} = \frac{4}{8}$$

Feedback do colega:

Está errado!

$$\text{Devias fazer: } \frac{2}{3} + \frac{2}{5} = \frac{10}{15} + \frac{6}{15} = \frac{16}{15}$$



UM BOM FEEDBACK É....

Resposta de um aluno:

$$\frac{2}{3} + \frac{2}{5} = \frac{4}{8}$$

Feedback do colega:

Como é que se soma frações com denominadores diferentes? Não te esqueças de concluir o teu raciocínio!



Anexo 2

TAREFA MAT-TOK

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Natura

Pergunta orientadora: O que são números primos?

01

Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo.

02

Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.

03

Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.

04

Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!

Data de apresentação dos trabalhos:
6 de fevereiro

TAREFA MAT-TOK

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Euler

Pergunta orientadora: O que são polígonos? Quais as suas propriedades?

01

Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo.

02

Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.

03

Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.

04

Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!

Data de apresentação dos trabalhos:
6 de fevereiro

TAREFA MAT-TOK

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Centésimo

Ideia orientadora: Diferentes formas de representar percentagens.

01

Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo.

02

Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.

03

Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.

04

Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!

Data de apresentação dos trabalhos:
6 de fevereiro

TAREFA MAT-TOK

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Terra

Pergunta orientadora: O que é um número escrito em notação científica? Porque é que se usa?

01

Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo.

02

Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.

03

Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.

04

Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!

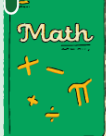
Data de apresentação dos trabalhos:
6 de fevereiro

TAREFA MAT-TOK

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Inteiro

Ideia orientadora: Adição algébrica entre números inteiros.

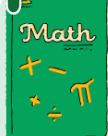
01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo.	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!		
Data de apresentação dos trabalhos: 6 de fevereiro		

TAREFA MAT-TOK

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Racional

Pergunta orientadora: Como é que se soma e subtrai frações com denominadores diferentes?

01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo.	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!		
Data de apresentação dos trabalhos: 6 de fevereiro		

Anexo 3

Grupo	Constituição	Ideia Orientadora	Organizado	Criativo	Responde ao pedido	Tem todos os passos	Tempo	Tipo de compreensão	Observação	Feedback
Números Naturais		O que são números primos?	Sim	Sim, divertido	- Explica e responde à questão	Explicação + Exemplo + desafio + correção do desafio	3:08	Instrumental	- 1 é um número primo? - Alguns elementos não participaram	- Podiam ir mais além e explicar o porque destes números serem importantes. - Valorizar as mudanças que fizeram (Miguel)
Polígonos		O que são polígonos? Quais as suas propriedades?	Sim	Pouco criativo e não simplifica o conceito.	- Explica e responde à questão, mas não de forma completa.	Explicação + desafio	1:03	Instrumental	- Desafio: como sabemos o que são polígonos congruentes (não explicam)? - Exemplos de polígonos irregulares e regulares? - Si e Se não são propriedades? - Polígonos congruentes é diferente de polígonos regulares...	- Podiam usar exemplos e não só as definições para simplificar e tornar o conteúdo mais acessível. - Podiam ser mais criativos e utilizar o tempo restante. - Vídeo simples, mas difícil de se perceber, exige parar o vídeo para pensar. - O desafio podia ser interessante se dessem mais informação.
Porcentagens		Diferentes formas de representar percentagens	Sim	Sim, informativo, vídeo mais educacional	- Respondem à questão	Explicação + exemplos + desafio	3:05	Relacional	- Não era bem esse tipo de representações que queria, mas está bem.	- Podiam explicar o que são percentagens. - Apresentam vários exemplos de como pode aparecer percentagens no dia a dia. - Aparecem muitas vezes as mãos e pouco tempo o que escreveram (rouba tempo para processar a informação e para o desafio)
Notação Científica		O que é um número escrito em notação	Sequencial, mas não está estruturado, um	Não	- Explica e responde às questões não de forma completa	Explicação + desafio	1:24	Instrumental	- Desafio não muito explicado. - Não se vê muito bem para o quadro.	- Podiam explicar melhor com outros exemplos e ser mais informativo. - Ter mais atenção ao carácter visual e estético do vídeo.
		científica? Porque é que se usa?	pouco confuso							- perderam muito tempo a escrever no quadro.
Números inteiros		Adição algébrica entre números inteiros	Sim, estruturado e é sequencial.	Sim, informativo, mas não é fora da caixa	Explica e responde à questão	Explicação + Exemplo + desafio + correção do desafio	3:12	Relacional	- Resolução do desafio: podiam usar o -10+10 para explicar que a adição entre números simétricos dá 0 e torna-se mais fácil a conta.	- A voz podia ser mais cativante! - O tema não é fácil, porque não é uma questão. - Quando fazem os exemplos, podiam explicar como se faz (como no desafio) e não só ler o que está no slide. - Bem escrito, e estruturado. - Desafio interessante e explicam bem.
Números racionais		Como é que se soma e subtrai frações com denominadores diferentes	Sim	Sim, mas está matematicamente errado e confuso. Não está dividido em passos.	- Explicam e respondem à questão	Explicação + Exemplo + desafio	1:08	Instrumental	- Trocaram as denominações: inteiros com naturais (erro matemático ou distração?). - Participaram todos? - o símbolo de fração não aparecem no vídeo o que torna visualmente difícil de ler e acompanhar. - Participaram todos?	- Podiam ser mais criativos e utilizar o tempo restante. - O desafio é muito básico, podiam fazer um problema. - Desafio: aparecem denominadores que são primos entre si, podiam fazer um exemplo em que essa situação aparecesse, pois, tendo em conta o vídeo é um salto muito grande de dificuldade. - No exemplo: podiam explicar os passos de como chegaram à solução, porque transformar o 3 em 9?

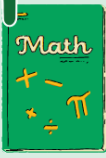
Anexo 4

TAREFA 2 MAT-TOK 2

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Ângulos

Ideia orientadora: Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida.

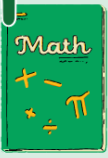
01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo. Não te esqueças de incluir exemplos no vosso vídeo!!	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!		
Data de entrega dos trabalhos: 8 de março		

TAREFA 2 MAT-TOK 2

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Quadriláteros

Ideia orientadora: Indiquem quais os quadriláteros que conhecem, assim como as suas interessantes propriedades! Deem exemplos.

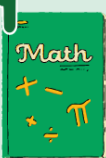
01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo. Não te esqueças de incluir exemplos no vosso vídeo!!	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!		
Data de entrega dos trabalhos: 8 de março		

TAREFA 2 MAT-TOK 2

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Sequências

Ideia orientadora: O que são sequências numéricas? Deem alguns exemplos de sequências numéricas de natureza diversa. Tentem também saber se a relação entre o número de lados de um polígono e o seu perímetro é uma sequência.

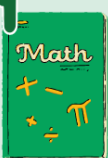
01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo. Não te esqueças de incluir exemplos no vosso vídeo!!	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!		
Data de entrega dos trabalhos: 8 de março		

TAREFA 2 MAT-TOK 2

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Dados

Ideia orientadora: Elaborem um estudo estatístico à turma, sobre uma variável estatística à vossa escolha. Caracterizem a vossa variável. Expliquem o que são frequências absolutas, relativas, moda, média e o uso de classes modais. Façam a representação dos dados recolhidos em gráficos de natureza diversa e expliquem possíveis conclusões do estudo que realizaram.

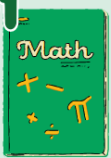
01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo. Não te esqueças de incluir exemplos no vosso vídeo!!	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!		
Data de entrega dos trabalhos: 8 de março		

TAREFA 2 MAT-TOK 2

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Simetrias

Ideia orientadora: O que é uma Simetria? Que tipo de simetrias conhecem? Deem exemplos.

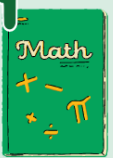
01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo. Não te esqueças de incluir exemplos no vosso vídeo!!	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!	Data de entrega dos trabalhos: 8 de março	

TAREFA 2 MAT-TOK 2

**DEIXA-TE LEVAR PELA CRIATIVIDADE E
DIVERTE-TE COM A MATEMÁTICA!**

Grupo Áreas

Ideia orientadora: O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo áreas de polígonos conhecidos, como é que conseguem calcular áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos.

01  Pesquisa sobre o tema que escolheste com o teu grupo. Não te esqueças de incluir exemplos no vosso vídeo!	02  Juntamente com o teu grupo, realiza um pequeno vídeo (máximo 3 minutos) a explicar o tema e no final do vídeo, deixa um desafio para os teus colegas.	03  Depois de realizar o vídeo, em aula, iremos vê-lo e dar feedback em conjunto.
04  Podes(ou não) publicar o teu TikTok nas redes sociais!	Data de entrega dos trabalhos: 8 de março	

Anexo 5

Grupo	Constituição	Ideia Orientadora	Organizado	Criativo	Responde ao pedido	Tem todos os passos	Tempo	Tipo de compreensão	Observação	Feedback
Ângulos		Que relações entre ângulos conhecem? Deem exemplos. Tentem saber a importância dos ângulos na nossa vida.	Sim	Sim	Sim	Explicação + exemplos + desafio	3:02		- desafio em que há uma relação com o público, num vídeo curto é muito importante.	- mais uma vez muito cativante - podiam ter ido mais além e explicar o porque de se usar os ângulos na nossa vida.
Simetrias		O que é uma Simetria? Que tipo de simetrias conhecem? Deem exemplos	Sim	Sim	Não	Explicação	48s		- não há exemplos, não respondem ao pedido. - não entenderam o feedback do trabalho anterior? Cometeram os mesmos erros. - o desafio não é suposto serem as perguntas da tarefa...	-Os slides estão organizados e esteticamente bonitos. - podia ser um vídeo interessante, as simetrias são muito visuais e perderam uma oportunidade.
Áreas		O que é um polígono irregular? Sabem calcular áreas de alguns polígonos. A partir do cálculo áreas de polígonos conhecidos, como é que conseguem calcular	Sim	Sim	Não, faltou os polígonos irregulares e como calcular a sua área	Explicação + exemplos + desafio	2:48		- faltam os parêntesis nas fórmulas das áreas. - o desafio é diferente do que fizeram no anterior, mais rápido e há uma relação com o público, o que é muito importante num curto vídeo.	- muito engraçado e cativante. -esqueceram-se dos polígonos irregulares? Foi falta de leitura da pergunta?
		áreas de polígonos irregulares? Deem exemplos								
Sequências		O que são sequências numéricas? Deem alguns exemplos de sequências numéricas de natureza diversa. Tentem também saber se a relação entre o número de lados de um polígono e o seu perímetro é uma sequência	Sim	Sim	Não responde à última parte	Explicação + desafio + exemplo	2:11		- "12 é a ordem do termo 4" - No desafio o que é o termo?	- Está mais bem organizado do que o primeiro, nota-se uma melhoria para cativar o público. - Vê-se melhor para o quadro, tiveram esse cuidado.
Quadriláteros		Indiquem quais os quadriláteros que conhecem, assim como as suas interessantes propriedades! Deem exemplos	Sim	Sim	Sim	Explicação+exemplos				

Dados		Elaborem um estudo estatístico à turma, sobre uma variável estatística à vossa escolha. Caracterizem a vossa variável. Expliquem o que são frequências absolutas, relativas, moda, média e o uso de classes modais. Façam a representação dos dados recolhidos em gráficos de natureza diversa e expliquem possíveis conclusões do estudo que realizaram.	Sim	Sim	Não há gráficos de natureza diversa, e não fizeram um estudo estatístico à turma.	Explicação + desafio + exemplo	2:09		- Usam o mesmo exemplo das frutas o que torna mais fácil a compreensão. - para perceber melhor as freqs podiam ter feito um gráfico ou uma tabela, para não ser tanto texto.	- a leitura é um pouco rápida, podiam ter lido mais devagar. - desta vez há uma melhoria na explicação e na quantidade de exemplos. - podiam ter treinado antes, para não haver tantas quebras no vídeo.
-------	--	---	-----	-----	---	--------------------------------	------	--	---	--

Anexo 7

Caro(a) Encarregado(a) de Educação

Como penso ser do vosso conhecimento, na disciplina de Matemática do vosso educando há três professoras. Duas delas inscritas no Mestrado em Ensino da Matemática da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). Nas aulas de Matemática do presente ano letivo, o(a) seu(sua) educando(a) conta sempre com esta colaboração acrescida. Como parte dos requisitos duma das disciplinas do Mestrado, cada uma das professoras estagiárias tem de implementar um projeto de investigação, orientado pela professora Rosa Tomás Ferreira, docente da FCUP. A concretização deste trabalho de investigação envolve uma intervenção pedagógica integrada na normal planificação das aulas de Matemática. A concretização do trabalho de investigação envolve também a recolha de dados acerca das aprendizagens dos alunos, recolha essa que tornará viável a implementação do projeto de investigação em causa. Esta recolha de dados inclui a gravação em áudio de algumas aulas/momentos de trabalho dos alunos, a recolha de trabalhos escritos realizados pelos alunos e a realização de entrevistas com alguns alunos desta turma.

- A gravação em áudio é essencial para que toda a informação contida nas interações existentes numa aula ou em parte dela seja efetivamente recolhida e não se percam aspetos relevantes para os objetivos dos trabalhos de investigação. Estas gravações serão posteriormente transcritas (total ou parcialmente) e serão eliminadas assim que o trabalho esteja terminado.
- A recolha das produções escritas/digitais dos alunos (respostas a tarefas propostas em aulas) é uma prática comum para efeitos de análise das principais dificuldades dos alunos de modo a poder encontrar estratégias que os ajudem a ultrapassá-las. Assim que o trabalho estiver terminado, as produções escritas recolhidas serão entregues aos alunos ou eliminadas.
- A realização de entrevistas envolve a gravação em áudio das mesmas, nos mesmos moldes que a gravação de aulas/momentos de aula, e é realizada com um número limitado de alunos, em horário extra-aula a combinar com eles.

Em caso algum os alunos que participarem neste trabalho de investigação ou a escola serão identificados, garantindo-se o anonimato no relatório final de estágio. A participação neste trabalho em nada interfere com a avaliação de desempenho do(a) seu(sua) educando(a) na disciplina de Matemática, pois apenas dirá respeito à viabilização do trabalho de investigação e terá implicações na avaliação das professoras estagiárias para conclusão do seu curso de Mestrado em Ensino da Matemática. Além disso, a participação do(a) seu(sua) educando(a) neste projeto é inteiramente voluntária, podendo ele(ela) desistir em qualquer momento, sem qualquer justificação necessária. No caso de desistência, nenhum dado eventualmente já recolhido que lhe diga respeito será utilizado na elaboração do relatório final de estágio. Este email tem como objetivo solicitar a sua autorização para a participação do(a) seu(sua) educando(a) no projeto de investigação. Estamos à disposição para qualquer informação adicional.

Aguardamos a resposta a esta comunicação de forma a esclarecer a existência ou não da sua autorização. Por favor, responda a este email dizendo SIM ou NÃO.