



EDUCAÇÃO

ESCOLA SUPERIOR
POLITÉCNICO SETÚBAL

MARGARIDA INÊS
SERRALHA
PIEDADE

**FEEDBACK E APRENDIZAGEM
DOS NÚMEROS RACIONAIS: UM
ESTUDO NO 4.º ANO**

Relatório do Projeto de Investigação do Mestrado
em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo
do Ensino Básico

ORIENTADORA

Professora Doutora Joana Filipa Oliveira Cabral

dezembro, 2025

MARGARIDA INÊS
SERRALHA
PIEDADE

**FEEDBACK E APRENDIZAGEM
DOS NÚMEROS RACIONAIS: UM
ESTUDO NO 4.º ANO**

JÚRI

Presidente: Professora Especialista Isabel Maria da Silva
Esteves Filipe

Arguente: Professora Doutora Célia Maria Martins Vitorino
Mestre

Orientadora: Professora Doutora Joana Filipa Oliveira
Cabral

dezembro, 2025

AGRADECIMENTOS

Ao concluir este projeto de investigação, gostaria de manifestar a minha sincera gratidão a todos os que, de algum modo, fizeram parte deste meu caminho.

De forma especial à minha orientadora, a professora Joana Cabral, sem ela não teria conseguido chegar até aqui. Quero agradecer pela disponibilidade, pelo apoio, pela dedicação, pela paciência para responder sempre às minhas inúmeras perguntas, e, acima de tudo, por acreditar e confiar em mim durante este processo, encorajando-me sempre a fazer mais e melhor. O meu muito obrigada, é especial.

À professora Catarina Delgado e à professora Fátima Mendes, por serem grandes referências e por me continuarem a mostrar o quão especial é trabalhar com a Matemática.

À professora cooperante, a professora Vitória, pela tamanha disponibilidade, simpatia e liberdade, fez-nos sentir em casa. Obrigada por nos ter aberto a porta da sua sala e nos ter visto voar.

Às crianças que, amavelmente, fizeram parte deste projeto, recebendo-me sempre com todo o carinho e dedicação. Sem elas não seria possível.

À professora Fátima, a primeira, aquela que nunca se esquece, obrigada por ter deixado cá o “bichinho”.

À minha mãe, por todas as horas de sono perdidas a fazer-me companhia, por continuar a fazer-me acreditar que tudo é possível e por me conhecer tão bem. E, ao meu pai, pela presença e apoio constante. Sei que a conquista também é tua.

À Marta, por ter aceitado partilhar esta experiência comigo e por embarcar em todas as minhas loucuras. Sem ti não era a mesma coisa.

À Andreia e ao Cláudio, por serem os melhores amigos do mundo. Obrigada por fazerem parte da minha vida e por nunca me deixarem sozinha.

RESUMO

O presente relatório apresenta uma investigação realizada no âmbito de uma prática pedagógica desenvolvida com uma turma do 4.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico. O estudo tem como objetivo compreender o contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais. Para este efeito, foram realizadas quatro tarefas em torno das diferentes representações dos números racionais - decimal, fração e percentagem - às quais foi atribuído *feedback*, dando oportunidade aos alunos de serem participantes na sua aprendizagem, através da revisão ou melhoria das suas resoluções prévias.

A fundamentação teórica legitima as opções tomadas no decorrer do projeto e inclui a temática dos números racionais e o contributo do *feedback* na aprendizagem.

Relativamente à metodologia de investigação, este estudo enquadra-se numa abordagem de investigação sobre a prática, de natureza qualitativa. Face às técnicas de recolha de dados, recorreu-se à observação participante, inquérito por questionário e recolha documental. A análise de dados foi efetuada através da análise de conteúdo.

Os resultados obtidos evidenciam que, de forma geral, os alunos apropriaram-se do *feedback*, como estratégia de avaliação formativa, e conseguiram aproveitar o mesmo para melhorar a sua aprendizagem no âmbito dos números racionais.

Palavras-chave: *feedback*; números racionais; matemática; tarefas em duas fases.

ABSTRACT

This report presents scientific research carried out as part of a teaching practice developed in a 4th grade class.

The aim of this study was to understand the contribution of *feedback* to the learning of rational numbers. To this end, four mathematical tasks were carried out to differentiate mathematical representations – decimals, fractions and percentages – to which *feedback* was given, allowing students to participate in their learning process by reviewing or improving their previous solutions.

The theoretical foundation legitimizes the choices made during the project and includes the theme of rational numbers and the contribution of *feedback* through learning.

In terms of methodology research, this study is part of a qualitative research approach on practice. Regarding, data collection techniques, were used participant observation, questionnaire surveys, and document collection. Content analysis was used for data analysis.

The main results obtained show that, in general, students appropriated *feedback* as a formative assessment strategy and were able to take advantage of it to improve their learning of rational numbers.

Keywords: *feedback*; rational numbers; mathematics; two-step tasks.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 1 |
| CAPÍTULO 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 6 |
| 1. Números racionais..... | 6 |
| 1.1. A aprendizagem dos números racionais | 6 |
| 1.1.1. Frações | 7 |
| 1.1.2. Porcentagem | 9 |
| 1.1.3. Numeral Decimal..... | 10 |
| 1.1.4. A importância da utilização das diferentes representações | 11 |
| 1.2. As dificuldades no processo de ensino aprendizagens | 12 |
| 2. <i>Feedback</i> | 14 |
| 2.1. Tipos de <i>Feedback</i> | 18 |
| 2.1.1. <i>Feedback</i> Escrito | 19 |
| 2.1.2. <i>Feedback</i> Oral..... | 21 |
| CAPÍTULO 2 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO | 23 |
| 1. Opções metodológicas | 23 |
| 1.1. Investigação Qualitativa | 23 |
| 1.2. Investigação sobre a prática | 25 |
| 2. Técnicas de recolha de dados | 26 |
| 2.1. Observação participante | 27 |
| 2.2. Recolha documental..... | 28 |
| 2.3. Inquérito por questionário | 29 |
| 3. Procedimentos de análise de dados | 30 |
| 4. Questões de Natureza Ética..... | 32 |
| CAPÍTULO 3 INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA | 34 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 1. | Contexto e Participantes | 34 |
| 1.1. | Caracterização do Contexto..... | 34 |
| 1.2. | Caracterização dos participantes..... | 35 |
| 2. | Apresentação e fundamentação da intervenção pedagógica proposta | 37 |
| 2.1. | Apresentação das tarefas | 37 |
| 2.1.1. | Tarefa 1 – “Que Parte?” (1. ^a e 2. ^a sessões)..... | 41 |
| 2.1.2. | Tarefa 2 – “Percentagens por aí” (3. ^a Sessão) | 44 |
| 2.1.3. | Tarefa 3 – “ <i>Sony vs Amy</i> ” e “Personagens do <i>Minecraft</i> ” (4. ^a Sessão)..... | 46 |
| 2.1.4. | Tarefa 4 – “O problema da distribuição de baguetes” (5. ^a Sessão)..... | 47 |
| | CAPÍTULO 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS..... | 50 |
| 1. | Tarefa 1) “Que Parte?” | 50 |
| 1.1. | “Que Parte? – I” | 50 |
| 1.2. | “Que Parte? – II” | 57 |
| 1.3. | “Que Parte? – III” | 63 |
| 2. | Tarefa 2) “Percentagens por aí” | 63 |
| 3. | Tarefa 3) “ <i>Sony vs Amy</i> ” e “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 76 |
| 3.1. | Etapa 1 - “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 76 |
| 3.2. | Etapa 2 - “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 83 |
| 4. | Tarefa 4) “O problema da distribuição de baguetes” | 89 |
| 5. | Perceção dos alunos face ao <i>feedback</i> | 99 |
| 5.1. | Pergunta 6) Receber ou não receber <i>feedback</i> | 99 |
| 5.2. | Pergunta 7) Preferência pelo tipo de <i>Feedback</i> | 100 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 103 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 1. Síntese do Estudo | 103 |
| 2. Conclusões do estudo | 104 |
| 3. Reflexão sobre o estudo..... | 108 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 112 |
| ANEXOS | 120 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 Lista nominal da distribuição dos alunos pelos diferentes grupos | 39 |
| Figura 2 Resolução do G1 à questão 1. da tarefa “Que Parte?” | 51 |
| Figura 3 Resolução do G8 às questões 1. e 1.1. da tarefa “Que Parte?” | 52 |
| Figura 4 Resolução do G5 à questão 3. da tarefa “Que Parte?” | 53 |
| Figura 5 Resolução do G2 à questão 3. da tarefa “Que Parte?” | 54 |
| Figura 6 Resolução do G1 às questões 4. e 4.1. da tarefa “Que Parte?” | 55 |
| Figura 7 Resolução do G3 à questão 6. da tarefa “Que Parte?” | 57 |
| Figura 8 Resolução do G7 à questão 3. da tarefa “Que Parte? - II” e respetivo <i>feedback</i> | 58 |
| Figura 9 Resolução do G3 à questão 2. da tarefa “Que Parte? - II” e respetivo <i>feedback</i> | 59 |
| Figura 10 Resolução do G2 à questão 4. da tarefa “Que Parte? - II” | 59 |
| Figura 11 Resolução do G2 à questão 5. da tarefa “Que Parte? – II” e respetivo <i>feedback</i> | 61 |
| Figura 12 Feedback atribuído ao G2, referente à questão 2. da tarefa “Que Parte? - II” | 62 |
| Figura 13 Resolução do G6, referente à questão 5. da tarefa “Que Parte? - II” e respetivo <i>feedback</i> | 62 |
| Figura 14 Resolução do G3 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí” | 64 |
| Figura 15 Resolução do G8 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo <i>feedback</i> | 65 |
| Figura 16 Resolução do G6 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí” | 65 |
| Figura 17 Resolução do G9 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí” | 66 |
| Figura 18 Resolução do G4 à questão 3. da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo <i>feedback</i> | 68 |
| Figura 19 Resolução do G9 à questão 3. da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo <i>feedback</i> | 68 |
| Figura 20 Resolução do G2 à questão 5. da tarefa “Percentagens por aí” | 69 |

| | |
|--|----|
| Figura 21 Resolução do G6 à questão 5. da tarefa “Percentagens por aí” | 70 |
| Figura 22 Resolução do G4 à questão 5. da tarefa “Percentagens por aí” | 71 |
| Figura 23 Resolução do G2 à questão 6 da tarefa “Percentagens por aí”. | 72 |
| Figura 24 Resolução do G8 à questão 6 da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo <i>feedback</i> | 72 |
| Figura 25 Resolução do G3 à questão 6 da tarefa “Percentagens por aí”. | 73 |
| Figura 26 Resolução do G2 à questão 6.1. da tarefa “Percentagens por aí” | 73 |
| Figura 27 Resolução do G3 à questão 6.2. da tarefa “Percentagens por aí” | 74 |
| Figura 28 Resolução do G2 à questão 6.2. da tarefa “Percentagens por aí” | 75 |
| Figura 29 Resolução do G5 à questão 6.2. da tarefa “Percentagens por aí” | 75 |
| Figura 30 Resolução do G3 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 77 |
| Figura 31 Resolução do G8 à questão 1.2. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 78 |
| Figura 32 Resolução do G2 às questões 1.2. e 1.3. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 78 |
| Figura 33 Resolução do G5 à questão 1.3. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 79 |
| Figura 34 Resolução do G3 à questão 2. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 80 |
| Figura 35 Resolução do G7 à questão 3. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 81 |
| Figura 36 Resolução do G2 à questão 3. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 81 |
| Figura 37 Resolução do G3 à questão 4. da tarefa 3 – etapa “ <i>Sony vs Amy</i> ” | 83 |
| Figura 38 Resolução do G6 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “ <i>Personagens do Minecraft</i> ” | 84 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Figura 39 Resolução do G3 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 85 |
| Figura 40 Resolução do G9 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 86 |
| Figura 41 Resolução do G4 à questão 2.2. da tarefa 3 – etapa “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 87 |
| Figura 42 Resolução do G6 à questão 2.2. da tarefa 3 – etapa “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 88 |
| Figura 43 Resolução do G1 à questão 2.2. da tarefa 3 – etapa “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 88 |
| Figura 44 Resolução do G3 à questão 1. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 89 |
| Figura 45 Resolução do G4 à questão 1.3. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 92 |
| Figura 46 Resolução do G1 à questão 1.3. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 92 |
| Figura 47 Resolução do G7 à questão 1.3. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 93 |
| Figura 48 Resolução do G5 à questão 1.4. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” e respetivo <i>feedback</i> | 94 |
| Figura 49 Resolução do G7 à questão 1.4. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 95 |
| Figura 50 Resolução do G7 como apoio à resolução das questões 1.5. e 1.6. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 97 |
| Figura 51 Resolução do G4 à questão 1.7. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” | 99 |
| Figura 52 Respostas dos alunos à pergunta 6 do inquérito | Erro! Marcador não definido. |
| Figura 53 Respostas dos alunos à pergunta 7 do inquérito | Erro! Marcador não definido. |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Calendarização das tarefas propostas | 38 |
| Tabela 2 - Objetivos de aprendizagem da Tarefa 1 | 42 |
| Tabela 3 - Objetivos de aprendizagem da Tarefa 2..... | 45 |
| Tabela 4 - Objetivos de aprendizagem da Tarefa 3..... | 47 |
| Tabela 5 - Objetivos de aprendizagem da Tarefa | 49 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo A – Inquérito por questionário | 120 |
| Anexo B – Formulário de Consentimento Informado | 122 |
| Anexo C – Tarefa 1 – “Que Parte?” | 124 |
| Anexo D – Tarefa 2 – “Percentagens por aí?” | 136 |
| Anexo E – Tarefa 3 – “Sony vs Amy” e “Personagens do Minecraft” | 140 |
| Anexo F – Tarefa 4 – “O problema da distribuição de baguetes” | 145 |

INTRODUÇÃO

O presente projeto de investigação foi desenvolvido no âmbito da unidade curricular de Estágio IV do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). A temática selecionada – *feedback* na aprendizagem dos números racionais - foi explorada em contexto de estágio com uma turma de 4.º ano de escolaridade, no decorrer do ano letivo 2023/2024.

No presente capítulo é exposta a pertinência do estudo apresentado, bem como as motivações pessoais face à temática escolhida. Posteriormente, serão apresentados o objetivo e as questões orientadoras do projeto de investigação. Por fim, é descrita a organização deste relatório.

O interesse pela adoção de uma metodologia ativa na minha prática pedagógica e o meu enorme gosto pela área curricular de matemática levaram-me a escolher o *feedback* como sendo o foco do projeto de investigação. Sendo um assunto do meu interesse e com base naquela que foi a minha experiência enquanto aluna, considereei de extrema importância fazer uso desta ferramenta para auxiliar os alunos a combater as suas dificuldades. Desde que me lembro que sempre tive facilidade e sucesso a nível académico, tendo sido várias vezes requisitada por amigos/as para esclarecimento de dúvidas ou para revisão de trabalhos. Estas vivências acabaram por me levar a perceber que, de facto, me era fácil dar este apoio, questionando e incentivando as pessoas à minha volta a fazer mais e melhor numa tentativa de igualarem ou exponenciarem o seu sucesso em determinada área. Tendo isto em consideração e não me sendo possível, enquanto futura docente, a aplicação desta estratégia perante todos os alunos que demonstram fragilidades a nível académico no decorrer deste projeto, pareceu-me a forma mais idêntica de conseguir atingir o meu objetivo, tentando assim que o meu *feedback* fosse semente de mudança.

De acordo, com o Decreto-lei n.º 55/2018 de 6 de julho, é necessário envolver os alunos no seu próprio processo de aprendizagem, fazendo deles o foco, através do ganho de autonomia e dando-lhes as ferramentas necessárias para gerirem o seu próprio currículo, dentro daquilo que é o

esperado. Desta forma, creio ser importante realçar que a prática de *feedback* não subsiste de forma eficaz sem a implicação dos alunos no processo de autorregulação das aprendizagens. Contudo, para que tal aconteça é também preciso desmistificar a crença sentida em muitas das escolas, na minha perceção pessoal, face à avaliação – o produto não é, nem deve ser, mais importante que o processo. Ainda que existiam inúmeras referências face ao papel principal que a avaliação formativa deve ter no processo de aprendizagem, na minha opinião, em termos práticos, tal é raro acontecer. Expondo assim este parecer, encarei o projeto como a possibilidade de averiguar e vivenciar uma prática pedagógica que tivesse como prioridade a participação dos alunos.

Segundo Pinto e Santos (2006) a avaliação formativa caracteriza-se como sendo uma metodologia que possibilita a existência de trabalho diferenciado, respeitando assim a heterogeneidade das turmas e dos respetivos alunos. Assim sendo, a avaliação é vista como um meio de melhoria das aprendizagens. Como referenciado por Hattie e Timperley (2007) a avaliação formativa é, de facto, uma problemática relevante. Da mesma forma, Pinto e Santos (2006) defendem ainda que a avaliação é das áreas com maior destaque no que diz respeito à profissão docente, sendo que a finalidade que é atribuída a este processo é ambígua entre professores. Esta realidade acaba por revelar a desigualdade e fragilidade que existe face à avaliação entre alunos.

Além disso, também era muito importante para mim tentar mudar a perceção que, geralmente, os alunos têm face à área da matemática, encarando a mesma como sendo uma área curricular complexa e desafiante. Desse modo, uma das abordagens a adotar seria o investimento temporal no desenvolvimento de estratégias que levassem os alunos a desmitificar esta ideia como, por exemplo, criar associações, com base no conceito de jogo, aos diferentes conteúdos. O objetivo passava também por tirar proveito desta metodologia de avaliação formativa utilizando-a como meio de resposta faces às necessidades individuais dos alunos e como ferramenta de diferenciação pedagógica. A possibilidade de testar a eficácia

desta prática é algo que identifico como sendo fundamental para o meu futuro enquanto profissional docente, pois só dessa forma poderei entender se realmente me faz sentido seguir esse caminho, fazendo ou não uso da mesma no futuro.

Como futuro elemento constituinte de uma escola e sabendo que um dos desafios que nos é colocado passa por “reforçar as dinâmicas de avaliação das aprendizagens centrando-as na diversidade...e [fazer] um acompanhamento ao primeiro sinal de dificuldade nas aprendizagens dos alunos” (Decreto-lei n.º 55/2018, p. 2929), vi a prática de *feedback* como uma ferramenta potencial para tornar também o clima vivido em sala de aula mais positivo, prevenindo frustrações, através da identificação e redução dos erros mais comuns, de forma individual ou coletiva. Tendo isto em conta, tornou-se relevante compreender de que forma é que os dados recolhidos poderiam ser utilizados ao serviço da aprendizagem dos alunos, tornando-a assim mais significativa.

Indo ao encontro desta ideia, é importante referir que como defendido por Fernandes (2018) o propósito primordial da avaliação é ajudar e cooperar com os alunos na melhoria das suas aprendizagens. Esta intenção está igualmente definida no Decreto-lei n.º 17/2016 de 4 de abril: “A avaliação tem por objetivo central a melhoria do ensino e da aprendizagem baseada num processo contínuo de intervenção pedagógica.” (p. 1124).

Quanto aos números racionais, estes surgem desde muito cedo no currículo do 1.º CEB, mais concretamente, no 2.º ano, sendo depois os conceitos inerentes aos mesmos aprofundados ao longo de toda a escolaridade (Lamon, 2007). Tendo isto em conta, é esperado que exista, por parte dos alunos, uma compreensão e um conhecimento face às diferentes representações – decimal, fração e percentagem, e respetivas operações, mas, e de acordo com Monteiro e Pinto (2005), existe uma tendência para que estas sejam vistas como se de números inteiros se tratassem. Esta realidade influencia assim os resultados apresentados pelos alunos face à compreensão do conceito de número racional (Lamon, 2007).

Como defendido por Graça (2022) “também os diferentes significados das frações - parte-todo, quociente, medida, operador - devem ser compreendidos pelos alunos, dada a variedade de contextos em que aparecem no dia-a-dia” (p. 4).

Considerando o exposto, é fundamental que os alunos sejam incentivados a trabalhar e compreender todos os conceitos acima mencionados – representações, operações e significados, pelo que fazê-lo desta forma, através do *feedback*, pode ser um desencadeador de aprendizagens. Tal ideia, é também defendida por Graça (2022): “não só as dificuldades associadas a estes conceitos, mas a natureza da sua abordagem tem um importante papel no desenvolvimento da sua compreensão pelos alunos.” (p. 5).

Considerando a pertinência do *feedback* e dos números racionais na aprendizagem, bem como as motivações pessoais expostas, decidi investigar especificamente qual o contributo do mesmo na aprendizagem da matemática, particularmente no que se refere aos números racionais.

Tendo isto em conta, foi definido o objetivo de compreender o contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais. Dado o exposto, foram construídas as seguintes questões orientadoras:

- Que conhecimentos mobilizam os alunos na resolução de tarefas, no âmbito dos números racionais, antes e depois do *feedback*?
- Que relevância pode ter tido o *feedback* na aprendizagem dos números racionais?

Este relatório encontra-se organizado em quatro capítulos, além da presente introdução. No primeiro capítulo é exposta a fundamentação teórica que valida o estudo, tendo como finalidade a justificação das temáticas apresentadas no decorrer desta investigação, nomeadamente, os números racionais e o contributo do *feedback* na aprendizagem. O segundo capítulo aborda a metodologia de investigação e fundamenta as opções metodológicas adotadas, bem como as técnicas de recolha e análise de dados utilizadas. O terceiro capítulo diz respeito à intervenção pedagógica. Em primeiro lugar são caracterizados o contexto e os participantes do

estudo. Seguidamente são descritas e fundamentadas cada uma das tarefas apresentadas à turma e os respetivos objetivos, bem como é feita uma breve descrição das sessões respetivas. No capítulo quatro é apresentada a análise dos dados recolhidos no decorrer do projeto de investigação, sendo que esta está organizada segundo as diferentes tarefas implementadas. Por fim, surgem as considerações finais da investigação que incluem uma síntese do estudo, as conclusões do mesmo e uma reflexão pessoal e global face ao estudo desenvolvido.

CAPÍTULO 1 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo expõe o enquadramento teórico deste estudo e tem a finalidade de sustentar as opções tomadas no decorrer da investigação.

Ainda que as diferentes temáticas se encontrem relacionadas, estas surgem divididas, sendo que o primeiro subcapítulo é dedicado aos números racionais e o segundo ao *feedback*.

1. Números racionais

Nesta secção é apresentada uma caracterização geral dos números racionais e, em particular, das diferentes representações dos mesmos, nomeadamente, as frações, as percentagens e os numerais decimais. Esta engloba ainda a relevância associada ao uso de cada uma das representações.

1.1. A aprendizagem dos números racionais

É dado o nome de números racionais ao conjunto de todos os números que podem ser representados por uma razão, na forma $\frac{m}{n}$, em que m e n são números inteiros e $n \neq 0$ (Wu, 2014). Segundo Monteiro e Pinto (2007) este é “um conjunto denso porque entre dois quaisquer números é sempre possível encontrar uma infinidade de outros racionais” (p. 17).

Como referem Quaresma e Ponte (2012) “o conceito de número racional é um dos mais importantes e complexos que os alunos aprendem nos primeiros anos de escolaridade” (p. 38). De acordo com as Aprendizagens Essenciais (AE) de Matemática do 1.º CEB (Canavarro et al., 2021) o estudo das suas diferentes representações deve ser iniciado logo no 2.º ano com a introdução das frações.

Godino et al. (2004) referenciam os números racionais como sendo o primeiro conjunto de números que os alunos aprendem que não se baseia num sistema de contagem. Querendo com isto dizer que, contrariamente aos números naturais não existem números racionais que sucedam ou antecedam outros, pelo que o raciocínio não pode ter como base a

contagem. É necessário então que os alunos, de forma a compreenderem o conceito, trabalhem com quantidades contínuas e discretas de modo a abranger as diversas formas de representação de um número, podendo estas ter diferentes significados (Monteiro & Pinto, 2005).

Deste modo, a contextualização das diversas representações associadas aos números racionais - número decimal, percentagem, fração e linguagem pictórica é essencial, pois uma abordagem descontextualizada pode implicar dificuldades de compreensão e na resolução de problemas que envolvam estes números (Monteiro & Pinto, 2005).

1.1.1. Frações

De acordo com Sequeira et al. (2009) “as frações constituem representações de números racionais, sendo cada número racional representado por uma infinidade de frações. Em particular, qualquer número natural se pode escrever como uma fração cujo denominador é igual a 1” (p. 71). Para que esta relação seja clara, e como referido por Brocardo (2010), os alunos devem ser estimulados a compreender e representar frações em contextos que lhes são próximos, “...a partir da exploração de problemas de partilha equitativa com sandes ou pizzas” (p. 21). Posto isto, é necessário que primeiramente os alunos percebam que “numa fração $\frac{a}{b}$, o número a (acima do traço de fração) designa-se por numerador e o número b (abaixo do traço de fração) designa-se por denominador” (Sequeira et al., 2009, p. 70).

Mamede (2011) refere que é essencial que exista compreensão de diversos outros aspetos por parte dos alunos para que estes aprendam o conceito de fração. Estes são a comparação de frações, a equivalência das mesmas e a utilização de diferentes representações, sendo que todos eles “devem ser compreendidos pelas crianças nas diferentes interpretações ou significados de fração. Pois só assim se caminha rumo ao desenvolvimento do sentido de número das crianças” (p. 2).

No que diz respeito à ordenação de frações, segundo Ponte e Quaresma (2011a) não existe uma relação de ordem simples e óbvia como a que existe com os números naturais.

Independentemente da quantidade que representa, Sequeira et al. (2009) afirmam que uma fração é uma razão de números naturais. Sendo que estas podem ser encaradas de diferentes formas, consoante o significado definido pelo contexto onde as representações aparecem:

i) como quociente; ii) como expressão de uma ou mais partes da unidade dividida em partes iguais; iii) como meio de comparação de duas grandezas, por exemplo, a fração $\frac{1}{4}$, pode ser encarada como representativa do número decimal 0,25. Este número pode igualmente ser representado por muitas outras frações: $\frac{2}{4}, \frac{3}{12}, \frac{4}{16}$, etc.; iv) pode ser usada para referir a quarta parte de um todo (e.g. a quarta parte dos alunos de uma turma) (p. 70)

Os alunos devem, portanto, ter acesso a problemas que permitam trabalhar os diferentes significados das frações, desenvolvendo o conceito associado (Monteiro & Pinto, 2005). Similarmente, Monteiro et al. (2005) defendem uma abordagem primordial às frações através de contextos mais significativos para os alunos.

Tendo a noção de fração desenvolvida existem ainda três aspetos distintos a ter em conta: i) em caso de frações com numeradores e denominadores distintos ter-se-á de estabelecer uma relação de proporção entre ambas; ii) em caso de frações com o mesmo numerador é menor aquela que tiver um maior denominador e; iii) em caso de frações com o mesmo denominador é menor a fração que tiver menor numerador (Ponte & Quaresma, 2011b). Desta forma as crianças conseguem atribuir significado às frações quando comparadas entre si.

Quanto à equivalência de frações, Vos (2012, citado por Graça, 2022) destaca que os alunos podem explorar esta relação ao trabalhar em tarefas de partilha equitativa. Ainda a este propósito, Sousa (2014) refere que os alunos devem compreender que existem diversas frações que

representam a mesma quantidade, por exemplo, “a metade” $-\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ e $\frac{3}{6}$, “...no entanto têm representações simbólicas diferentes e designações também diferentes: um meio, dois quartos, três sextos” (Sousa, 2014, p. 27).

1.1.2. Percentagem

Segundo Wu (2014) “uma percentagem é uma fração complexa cujo denominador é 100” (p. 21). Das diferentes representações simbólicas que os números racionais podem assumir, esta é aquela com que os alunos mais contactam no seu quotidiano (Graça, 2022). Esta realidade é um fator relevante que deve ser tido em conta, pois “embora seja um conceito difícil de aprender, a percentagem constitui uma representação universal que faz a ligação entre situações do “mundo real” e os conceitos matemáticos ligados às estruturas multiplicativas” (Parker & Leinhardt, 1995, citado por Ponte, 2014).

Apesar da utilidade das percentagens, Tavares (2012) refere que esta é uma das representações mais difíceis para os alunos, devido à abstração necessária para a sua compreensão, não sendo então escolhida como representação preferencial para iniciar o ensino-aprendizagem dos números racionais.

Para além disso, existem outras dificuldades inerentes ao conceito de percentagem, nomeadamente, no (i) cálculo de percentagens maiores que 100; na (ii) compreensão do símbolo %, tendo em conta que não lhe é dado um significado; na procura exata da percentagem (e.g. 50% de 120 é igual a 60); e (iv) na utilização incorreta da “regra do numerador” - símbolo da percentagem à direita é substituído por uma vírgula à esquerda do número, podendo surgir conversões incorretas, tais como 4% por 0,4 ao invés de 0,04 (Parker & Leinhardt, 1995, citado por Tavares, 2012).

Ainda assim, é importante referir que, apesar das dificuldades, à “noção de percentagem está subjacente uma relação com a unidade” (Ponte, 2014, p. 100), sendo que esta permite aos alunos ter uma maior facilidade na interpretação dos numerais decimais, principalmente, numa fase inicial, tal como referido por Morais (2019). A mesma autora reconhece

que o recurso à percentagem baseado nas relações entre os números inteiros leva “ao estabelecimento de relações entre 0,50 e 0,25, interpretados como 50% e 25%” (Morais, 2019, p. 166).

Moss e Case (1999) também defendem que a compreensão das crianças acerca dos números racionais é mais evidente nos problemas que exigem conversão direta de uma forma de representação para outra.

Independentemente da forma como esta representação é apresentada nas tarefas, esta é de fácil aplicabilidade e “de uso eficiente, permitindo que se relacione e seja convertida noutra facilmente” (Guerreiro et al., 2018, p. 357).

1.1.3. Numeral Decimal

Os numerais decimais podem constituir-se como ponte entre representações, sendo que estes “podem ser representados numa fração cujo denominador é uma potência de 10 e as percentagens representam relações relativamente a um todo igual a 100” (Brocardo, 2010, p. 21).

Em contrapartida, o valor de posição - conceito fundamental para compreensão dos números decimais, não é comum às restantes representações (Brocardo 2010). Como Fosnot e Dolk (2002, citados por Moraes, 2019) afirmam, o prolongamento desta noção aos números racionais na representação em numeral decimal constitui um importante desafio.

O valor de posição está associado à inclusão de uma vírgula na representação de um número decimal, tendo em conta que esta tem o propósito de separar a parte inteira (à esquerda da vírgula) da parte fracionária (à direita da vírgula) (Boavida et. al, 2010). Para além disso, quando se introduzem os numerais decimais é feita uma generalização da estrutura decimal do sistema de numeração. Querendo com isto dizer que a aprendizagem é semelhante à dos números naturais, dada a facilidade em converter unidades, dezenas e centenas em décimas, centésimas ou milésimas (Brocardo, 2010).

De forma a facilitar as operações que envolvam numerais decimais, as AE de Matemática do 4.º ano do 1.º CEB sugerem o estabelecimento de conexões com outras áreas onde surjam decimais, como por exemplo, a “medição de grandezas como comprimento, massa ou capacidade para estabelecer comparação e ordenação de números na representação decimal” (Canavarro et al., 2021, p. 24).

No que diz respeito às maiores dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem dos numerais decimais, de acordo com Monteiro e Pinto (2007) são: (i) a confusão entre décimas e centésimas, por exemplo, confundir 2,5 com 2,05; (ii) a confusão entre o número de algarismos e a quantidade - 1,456 é maior que 1,5 porque o primeiro tem mais números ou porque 456 é maior que 5; e (iii) a consideração de que entre 0,1 e 0,2 não existem números racionais.

Fazendo a ponte entre as frações, as percentagens e os números decimais, Fosnot e Dolk (2002, como citado por Brocardo, 2010) referenciam que as ideias relativas às frações são igualmente válidas para as restantes representações dos números racionais.

1.1.4. A importância da utilização das diferentes representações

Os números racionais podem ser apresentados através de frações, no entanto, essa é apenas uma forma de os representar. Para que os alunos desenvolvam o seu conhecimento sobre este conceito, é desejável que trabalhem com diferentes representações – numeral decimal e percentagem – de modo a compreendê-las como representações de números pertencentes a um mesmo conjunto numérico (Owens & Super, 1993; Wang & Siegler, 2013, citados por Morais, 2019).

Para que as crianças possam compreender os números racionais devem, progressivamente, ganhar uma maior flexibilidade nas equivalências entre representações (Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007, citados por Graça, 2022). Segundo o *National Council of Teachers of Mathematics* [NCTM] (2007) a utilização das diferentes representações, anteriormente mencionadas, tem como objetivo primordial, ajudar os alunos a investigar

relações matemáticas, bem como, a comunicarem o seu raciocínio a terceiros. O reconhecimento das diferentes representações supõe ainda a identificação da grandeza do número racional representado, sendo esta uma parte integrante do processo de ampliação do conceito de número (McMullen et al., 2015, citado por Morais et al., 2018).

1.2.As dificuldades no processo de ensino aprendizagens

De acordo com Monteiro e Pinto (2005) existem diversas razões para as dificuldades na aprendizagem dos números racionais, tais como: i) a compreensão integral do conceito e diferenciação face aos números inteiros; ii) o entendimento da relação parte-todo - por exemplo, no uso das frações $\frac{a}{b}$, onde o numerador, a , representa o número de partes de um todo, b , que é dividido em partes iguais (Braithwaite & Siegler, 2020) - e; iii) a identificação da unidade de referência, sendo este um conhecimento que diz respeito à capacidade de os alunos recorrerem a números com que se sentem mais confortáveis para resolver um problema ou interpretar um enunciado (Cruz & Spinillo, 2004).

Face ao trabalho do professor no que diz respeito ao ensino dos números racionais, Brocardo (2010) defende três princípios facilitadores, sendo eles, i) o uso de diferentes contextos que possibilitem a compreensão dos números racionais, acompanhado pelos modelos apropriados; ii) o desenvolvimento progressivo das ideias subjacentes aos números racionais, através dos diferentes sentidos das operações - quociente e operador, e diversos significados das frações - partilha, parte-todo e medida; e iii) a construção de significados e relações, que permitam aos alunos a compreensão dos vários conjuntos numéricos e a resolução de diferentes problemas.

Estas estratégias são preconizadas para que os alunos “aprend[am] matemática com compreensão, construindo ativamente novos conhecimentos a partir da experiência e de conhecimentos prévios” (NCTM, 2007, p. 21).

De acordo com o NCTM (2007) existe uma tendência para o surgimento de dúvidas na mobilização dos conceitos associados aos números racionais quando os procedimentos utilizados na resolução de problemas referentes a esta temática são memorizados ao invés de compreendidos. Se a aprendizagem dos mesmos partir do conhecimento prévio das crianças, estas atribuem-lhe significado, facilitando assim o processo de aplicação e, posteriormente, a memorização.

Da mesma forma, Brocardo (2010) refere que os erros cometidos pelos alunos devem ser analisados e discutidos “a partir de contextos em que os números e as suas relações têm significado, ... uma vez que exige o pensar sobre os conceitos numéricos envolvidos” (p. 21).

Para que estes mesmos erros possam ser dissecados, as tarefas construídas pelo docente devem incluir exercícios que permitam ao aluno testar os conhecimentos inerentes aos mesmos, principalmente, quando ainda existe pouca consolidação acerca dos números racionais. Querendo com isto dizer que, existem alguns elementos a ter em conta na criação dessas mesmas tarefas, tais como, o uso de diferentes denominadores em adições ou subtrações de números racionais expressos em forma de fração; o aparecimento de números com décimas e centésimas nas operações com representação decimal; e ainda a utilização de números, na representação em percentagem, que permitam chegar ao resultado correto, ainda que seja seguida uma estratégia incorreta (Carvalho & Ponte, 2014).

As diferentes estratégias expostas pelos alunos devem ser, posteriormente, analisadas sob orientação do professor que, segundo Thompson (2009) citado por Ponte (2014) deve ter em conta alguns aspetos, tais como:

- (i) criar um ambiente de sala de aula onde os alunos se sintam à vontade para falar das suas estratégias;
- (ii) escutar atentamente as suas explicações acerca dos seus métodos de cálculo pessoais;
- (iii) ser capaz de identificar estratégias particulares dos alunos e reforçar

positivamente o seu uso; (iv) valorizar o conhecimento sobre os números e a capacidade dos alunos para executarem estratégias eficientes; e (v) assegurar que os alunos passam por experiências suficientes que lhes permitam desenvolver progressivamente estratégias cada vez mais sofisticadas. (p. 37)

De acordo com Graça (2022) o uso de várias estratégias promove nos alunos a apropriação de diferentes formas de resolver os problemas matemáticos, tendo em conta que “...quando confrontado[s] com situações para as quais as suas estratégias anteriores não [eram] adequadas, t[ê]m a possibilidade de recorrer a estratégias que desconhecia[m] e que [lhes] podem ser úteis” (p. 87).

2. Feedback

De acordo com Sadler (1998), o *feedback* é um elemento fundamental, no que diz respeito ao processo de avaliação formativa, tratando-se de um conjunto de informações, orais ou escritas, fornecidas intencionalmente por agentes, como por exemplo, professores. Este tem como objetivo ajudar os alunos a ter uma maior perceção do seu desenvolvimento ao nível dos processos de aprendizagem, sendo visto como uma “consequência” do desempenho por eles revelado (Hattie & Timperley, 2007). Assim, o *feedback* é uma das formas que pode proporcionar ao aluno o desenvolvimento da sua capacidade de autoavaliação, através da consciencialização dos erros por si cometidos (Santos, 2008). Tal como, considerado por Nicol (2010), *feedback* acaba por ser um diálogo entre dois intervenientes, professor e aluno, e não uma simples mensagem que é enviada, sendo necessário o envolvimento ativo entre pares para que este seja mais eficaz. “Por outras palavras, a sua existência, quando adequada ..., poderá constituir uma estratégia facilitadora para o aluno ser levado a tomar consciência dos seus erros, e de os autocorrigir” (Santos, 2008, p. 14).

Esta perceção, vai ao encontro das autoras Bruno e Santos (2010) quando referem que a ligação entre a avaliação e aprendizagem é

representada através do *feedback* que o aluno recebe do professor, acabando este por desempenhar um papel fundamental, não apenas na compreensão do seu progresso, mas também na avaliação do seu desempenho. Contudo, os efeitos provenientes do *feedback* estão “dependente(s) não apenas do tipo de *feedback* apresentado, mas também da forma como este é apresentado ao aluno e ainda como o aluno o percebe” (Gomes & Pinto, 2018, p. 104). Como mencionado por Hattie e Timperley (2007) é essencial que o *feedback* dado seja provido de informações que permitam ao aluno ter uma consciência de qual o seu nível de conhecimento, dentro dos parâmetros que lhe são exigidos, e de que forma é que o pode manter, melhorar, comutar ou reformular. O objetivo primordial passa por fornecer ferramentas direta ou indiretamente que levem o aluno a superar-se, tendo a plena consciência desse processo e de tudo aquilo que o mesmo envolve.

Para Santos et. al (2024) existem determinadas características que potencializam a eficácia do *feedback*, sendo estes:

- i) usar a forma mista (interrogativa e afirmativa) e frases curtas;
- ii) assinalar os pontos fortes;
- iii) utilizar uma linguagem acessível aos alunos, concreta, contextualizada e diretamente relacionada com a tarefa;
- iv) incentivar o aluno a reanalisar a sua resposta; não incluir a identificação e correção do erro (apenas fazê-lo quando se verifica que o aluno não consegue fazê-lo por si só);
- v) questionar para reorientar o seu raciocínio;
- vi) apontar pistas de ação futura, de forma que a partir dela o aluno saiba como prosseguir, o que fazer a seguir. (p. 2)

Neste sentido, para existir progressão face ao processo de aprendizagem, é importante que sejam os alunos a confirmar e a retificar os seus raciocínios, bem como a chegar às respostas corretas (Santos, 2008).

Para Bruno (2006) o *feedback* torna-se um elemento crucial no processo de aprendizagem se promover o diálogo e for encorajador. Para que isto aconteça deve ser privilegiada uma escrita interrogativa que leve o aluno a refletir sobre as suas produções. Esta deve ainda recorrer a uma linguagem simples e de fácil acesso, ainda que contextualizada e concreta face ao que é pedido na tarefa, desta forma é possível que o *feedback* contribua para uma melhoria significativa do trabalho anteriormente desenvolvido.

Seguindo a mesma linha de pensamento, William (1999) defende que o *feedback* só é vantajoso para os alunos, se este for dado após um determinado período em que o aluno teve a possibilidade de refletir na tarefa e concretizá-la. Para que tal aconteça, este deve ter como foco os aspetos a melhorar, e se necessário, o fornecimento de informações mais detalhadas sobre como proceder, sendo estas doseadas, para que exista margem de progressão e não um caminho direto para a resposta à tarefa. Para além disso, não deverá ter sido atribuída uma classificação à mesma, tendo em conta que esta ação está intrinsecamente associada ao término, acabando por se perder o intuito de possíveis melhorias, que necessitam de mais tempo e esforço numa fase posterior. A mesma ideia é sustentada por Fernandes (2019) que afirma que os dados recolhidos nas tarefas dos alunos devem ser analisados para posterior distribuição de *feedback* “...tendo em vista a regulação e autorregulação das suas aprendizagens, não sendo assim mobilizados para efeitos de atribuição de classificações” (p. 11).

Para além disso, parece existir ainda uma correlação entre o *feedback* e as diferenças entre alunos, de acordo com a perspetiva de Dias e Santos (2008):

Quando a professora assinala um erro e o corrige, na maioria dos casos os alunos corrigem esse erro na segunda versão. Quando a professora assinala o erro utilizando uma simbologia, os alunos interpretam-na como algo que está mal ... Para alunos com bom

desempenho a Matemática, a simbologia é suficiente... Para alunos com desempenho médio, a simbologia não chega para corrigirem a informação errada. (p. 15)

Assim, Santos et al. (2024) referem que quando existe um bom desempenho por parte dos alunos, mas o *feedback* dado não é perceptível, estes questionam o professor, sem hesitações. Já o mesmo não sucede com os alunos que revelam um baixo desempenho, tendo em conta, que mesmo que compreendam o *feedback* que lhes é transmitido, têm alguma dificuldade em saber aproveitar as informações que recolheram.

Tendo sempre como objetivo primordial a regulação das suas aprendizagens, a aplicação de instrumentos de avaliação formativa, como tarefas em duas fases, vem dar resposta a esta carência. Como defendido por Santos (2022), esta metodologia oferece aos alunos a possibilidade de refletirem sobre o que fizeram, decidindo, posteriormente, como atuar dado o *feedback* recebido.

Segundo Pinto e Santos (2006) as tarefas em duas fases implementam-se em dois momentos distintos. Numa primeira fase o aluno recebe *feedback* do professor, na segunda, é-lhe dada a oportunidade de verificar, refletir e modificar as suas respostas, se assim o desejar. De acordo com Lourenço (2023) esta fase “permite que alunos raciocinem, peçam opiniões, consultem material, incluindo o *feedback* dado pelo professor, com vista a reorientar e desenvolver estratégias de resolução face ao trabalho realizado na primeira fase” (p. 21). Assim, esta estrutura leva o aluno a reconhecer as suas dificuldades, facilitando a compreensão da forma como as irá ultrapassar.

Em síntese, é relevante reconhecer o perfil de cada aluno, de forma a decidir qual a melhor forma de lhe dar *feedback*, potencializando assim a sua individualidade. Isto é, o mesmo *feedback* para dois alunos com desempenhos semelhantes perante a mesma tarefa e com recurso ao mesmo processo de resolução, pode revelar-se eficaz para um dos alunos

e para o outro não, acabando por não ter o mesmo impacto. Por conseguinte, uma das metodologias utilizadas para facilitar a correta percepção face à informação transmitida pode passar por recorrer à utilização de pequenos grupos de trabalho, nomeadamente, pares (Santos et al., 2024). Tendo em conta o que foi referido, entende-se que dar *feedback* é uma tarefa complexa. No entanto, esta prática torna-se progressivamente mais proficiente à medida que vai sendo desenvolvida pelo professor, existindo sempre uma reflexão associada sobre o impacto que a mesma teve nas aprendizagens dos alunos (Santos et al., 2024).

2.1. Tipos de *Feedback*

Dias e Santos (2010, citados por Bento, 2016) defendem que o tipo de *feedback* dado aos alunos deve variar consoante a tipologia de tarefa que lhes é apresentada, de forma a potencializar o processo de aprendizagem dos mesmos. Esta perspetiva está em consonância com Ponte (2005) que também afirma que a aprendizagem é fruto das reflexões realizadas após a concretização das atividades apresentadas. Existem, inclusive, estudos realizados sobre o *feedback* que demonstram que “em crianças dos primeiros anos de escolaridade, é fundamental associar o *feedback* escrito e o oral” (Pinto, 2017, p. 27). Esta correlação deve-se, na maioria das vezes, ao facto de os alunos necessitarem de diversos esclarecimentos, pela sua falta de entendimento, face o *feedback* escrito deixado pelo professor (Pimentel, 2013).

O *feedback* pode, então, ser transmitido de forma oral ou escrita. Contudo, existem autores como Gipps (1999, citada por Santos, 2008) que o categorizam, fazendo uma clara distinção entre *feedback* avaliativo e *feedback* descritivo. O primeiro caracteriza-se como sendo uma apreciação subjetiva – juízo de valor, focada no aluno, que tem por base critérios ou normas pré-estabelecidas, podendo estes estar implícitos ou explícitos, acabando por não ser muito eficiente. Este “acaba por reforçar, junto dos alunos com mais dificuldades, a ideia de que não são competentes, podendo levá-los a crer que não são capazes” (Fernandes, 2006, p. 30). Já o segundo, tem por base o desempenho do aluno na tarefa que lhe foi

apresentada. Esta autora defende ainda uma divisão do *feedback* descritivo em dois tipos – aquele que se centra em destacar o que o aluno já alcançou, ou seja, o quanto progrediu, e um outro cujo foco é identificar quais as estratégias que o aluno deve seguir para melhorar o seu desempenho, de forma a evoluir no seu processo de aprendizagem.

Segundo Pinto (2017)

Para que qualquer estratégia de *feedback* seja bem-sucedida requer que o professor tenha uma visão global do programa de modo a perceber o estado em que o aluno está, compreender as suas dificuldades, e onde é que ele acha que ele deveria estar em termos dos saberes. O *feedback* será então a ponte que liga estes dois pontos, seja por palavras ditas oralmente ou escritas ou ambas. Para além da análise conjunta de uma situação, o professor deve dar pistas para o aluno poder prosseguir o caminho para atingir o estado de aprendizagem desejado. (p. 26)

Assim sendo, existe “o *feedback* que especifica o progresso e aquele que constrói o caminho a seguir” (Gipps, 1999, citado por Santos, 2008), ou seja, o primeiro recai apenas no professor, enquanto o segundo implica um processo conjunto e colaborativo com o aluno, permitindo assim uma maior compreensão e reflexão sobre a sua prestação.

2.1.1. Feedback Escrito

De acordo com a perspetiva de Santos e Dias (2006), o *feedback* escrito é um conjunto de apontamentos, feitos nas produções dos alunos, baseados nos aspetos a melhorar. Em consonância, Pinto e Lima (2011) afirmam que esta é uma metodologia que promove hábitos de autocorreção e de revisão nos primeiros anos de escolaridade, “envolvendo ativamente os alunos no seu processo de avaliação e aprendizagem” (p. 138). Oliveira (2018) sustenta, ainda, que o *feedback* escrito deve incluir propostas que mencionem como poderão ser feitas as melhorias, não fornecendo assim a resposta imediata às perguntas relacionadas com a tarefa, de modo a

estimular a autorreflexão, que por sua vez levará à correta resolução da tarefa.

Este tipo de *feedback* “promove a melhoria das aprendizagens dos alunos com maiores dificuldades” (Costa, 2021, p. 20) em diversos níveis, nomeadamente, ao nível da capacidade de resolução de problemas e ao nível dos conhecimentos matemáticos. Contudo, a eficácia deste é mais notória quando o mesmo se assemelha ao *feedback* oral dado em contexto de sala de aula (Costa, 2021; Ornelas, 2018).

Para além disso, existem outros fatores a ter em conta no que diz respeito ao *feedback* escrito, tais como, a sua dimensão, a clareza do mesmo, as características do recetor e o tipo de tarefas em que é utilizado, tal como refere Pinto (2017)

No *feedback* escrito há que ter a consciência de que não estamos apenas a transmitir ao aluno uma mensagem, mas a procurar interagir com ele em diferido, isto é, numa situação em que não se está olhos nos olhos. Portanto, para que o *feedback* funcione é preciso pensar muito bem nas características dos alunos, nos seus estatutos escolares e ainda no contexto. (p. 27)

Em consonância com Pinto (2017), autores como Clemente (2022) e Dias e Santos (2010) citados por Bento (2016) afirmam que os comentários realizados devem ser curtos e nítidos, de forma a orientar os alunos numa reflexão acerca do trabalho por si elaborado, anterior à finalização da tarefa em causa, caso contrário estes podem ter o efeito oposto e suscitar dificuldades para os alunos. Importa, contudo, sublinhar que Ornelas (2018) constatou que o *feedback* escrito quando associado a tarefas abertas tende a focar-se mais nos aspetos formais, tais como organização e estrutura, conduzindo os alunos a uma autorregulação. Já quando associado a tarefas fechadas é centrado em aspetos matemáticos, reforçando de forma positiva o trabalho realizado pelos alunos. Existem, ainda, alguns testemunhos que não podemos descurar, como é caso de Terroso et al. (2018) que mostra

que “o *feedback* escrito deve ter em consideração o recetor da mensagem para que de facto possa funcionar como um elemento comunicativo com a firme intenção de ajudar os alunos a melhorar as suas produções e as suas aprendizagens” (p. 65), e de Bento e Branco (2018) que reforçam a mesma ideia, referindo ainda que a diferenciação no *feedback* escrito é necessária para gerar impacto no recetor, tendo esta que ter em conta o perfil académico de cada um - características individuais, dificuldades e tipologia de erros apresentada.

Nas palavras de Pinto e Lima (2011) “só uma prática regular e diversificada, desta forma de escrita avaliativa, permite uma gradual adequação do *feedback* escrito às necessidades de determinado grupo de alunos” (p. 137).

2.1.2. Feedback Oral

Pinto (2017) apresenta *feedback* oral como sendo a possibilidade de o aluno interagir com quem o avalia, sejam colegas ou professores, podendo, posteriormente, expor a sua própria interpretação face aquilo que lhe foi transmitido, de forma a evitar más interpretações. Este autor, defende que a estratégia mais eficaz face a este tipo de *feedback* é

o questionamento, ou seja, confrontar o aluno através de perguntas sobre o que fez ou ainda está a fazer. Por exemplo: “Porque é que deste esta resposta?”; “Porque pensaste assim?”; “Se quisesses explicar o que fizeste ao teu colega como farias?”. (p. 26)

Segundo Semana e Santos (2009) citados por Captivo (2018) o *feedback* oral deve acontecer paralelamente à aprendizagem, promovendo assim a interação entre o transmissor e o recetor, sendo que o diálogo que decorre da mesma leva o aluno a pensar sobre o seu desempenho e sobre as suas dúvidas. Num estudo em 2015, Bastos verificou que o este tipo de *feedback* é uma mais-valia para os alunos, tendo em conta que é através deste que os alunos podem “confirmar, acrescentar, reformular ou reorganizar a informação que têm na memória, independentemente de esta

ser de cariz científico, metacognitivo ou do senso comum” (Bastos, 2015, p. 22).

Trata-se, portanto de um processo dinâmico, que pode e deve ser ajustado de forma regular, de modo a promover o progresso esperado (Santos & Pinto, 2009). Assim, e para que tal aconteça, é necessário que “o professor esteja atento à forma como cada aluno reage de modo que a sua fala seja entendida e aceite pelos alunos e os envolva no processo de aprendizagem” (Pinto, 2017, p 27). Todavia, fornecer *feedback* oral da forma correta, com as perguntas certas, no momento certo, é um desafio, tendo em conta que exige do professor um grande conhecimento face às características de cada um dos seus alunos, bem como um elevado nível de autocontrolo para gerir aquilo que deve ou não dizer, de forma a não denunciar as respostas esperadas, tendo de dar tempo aos alunos para pensarem e elaborarem as suas próprias respostas (Santos & Pinto, 2010).

Em suma, o *feedback* oral e o *feedback* escrito podem e devem ser complemento um do outro, na medida em que existe um *feedback* escrito inicial que permite aos alunos uma resolução da tarefa, e numa fase posterior, o *feedback* oral ajuda-os a entender os comentários realizados, sendo que este último se torna menos necessário perante a maior frequência do primeiro - “sendo fundamental a persistência do professor perante uma estratégia à qual os alunos podem apresentar alguma resistência” (Pinto & Lima, 2011, p. 138).

CAPÍTULO 2 | METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresentam-se e fundamentam-se as opções metodológicas adotadas neste projeto de investigação. São, também, apresentadas as técnicas e os instrumentos de recolha de dados, bem como os procedimentos adotados para a análise dos mesmos.

1. Opções metodológicas

1.1. Investigação Qualitativa

Quanto à abordagem a adotar no desenvolvimento deste estudo, esta é integralmente qualitativa, sendo o objetivo inerente a este projeto de investigação o de compreender o contributo do *feedback* para a aprendizagem dos números racionais. Este contributo é observado através da análise das produções dos alunos, ou seja, é feita uma comparação das resoluções realizadas pelos alunos antes e depois do *feedback* escrito e/ou oral. Posto isto, oriento o estudo de acordo com as seguintes questões de investigação:

- Que conhecimentos mobilizam os alunos na resolução de tarefas, no âmbito dos números racionais, antes e depois do *feedback*?
- Que relevância pode ter tido o *feedback* na aprendizagem dos números racionais?

Como referem Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa tem o investigador como instrumento principal e ocorre num ambiente natural, sendo este a fonte direta de dados. Ainda que possa existir necessidade de utilizar um equipamento de áudio e diversas notas para fazer a recolha de informação, esta é revista pelo próprio e a sua perceção da mesma é a base da investigação.

Indo ao encontro das características consideradas pelos autores mencionados no parágrafo anterior face à abordagem qualitativa, esta é adequada a este estudo, dado que:

- 1) “a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (p.47). Neste estudo ponderei sobre a minha prática no contacto direto com os alunos (ambiente natural),

confrontando os mesmos com a percepção que têm acerca dos conteúdos trabalhados e qual o desenvolvimento concretizado com o *feedback* que lhes é concedido.

2) “os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens” (p. 48), pelo que neste estudo, estes são apresentados na forma descritiva, nomeadamente, através de registos fotográficos das tarefas realizadas pelos alunos e diversas citações dos discursos dos mesmos.

3) “interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (p. 49). Na minha ótica, enquanto investigadora, o processo é mais importante do que o produto. O que significa que o que está a ser experienciado tem uma enorme relevância e existe sempre espaço para uma possível adequação de estratégias adotadas. Querendo com isto dizer que foi no processo de planificação das tarefas que foram antevistas dificuldades e previstas estratégias que os alunos poderiam adotar, conseguindo assim preparar antecipadamente as discussões coletivas e conseqüentemente, adequar o *feedback* a cada resolução examinada, de forma que os alunos se pudessem apropriar do mesmo e utilizá-lo em prol de revisões ou melhorias, contribuindo assim para a sua aprendizagem, pelo que com base no apresentado, ao equiparar o produto final tem, efetivamente, menor importância.

4) “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (p. 50). No decorrer da investigação não se deseja provar nenhuma teoria pré-concebida. A teoria referente ao estudo “só se começa a estabelecer após a recolha dos dados e o passar de tempo com os sujeitos” (p. 50), neste caso, os alunos.

5) “O significado é de importância vital” (p. 50), o que significa que o sentido que os sujeitos atribuem às experiências é crucial, ou seja, as opiniões ou as conjecturas dos alunos são ponto de interesse. “Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador” (p. 51). Tendo isto em conta, procurou-se interrogar os alunos

sobre as suas ideias – interpretações, resoluções e revisões, bem como a relação que estabelecem com o *feedback* dado.

1.2. Investigação sobre a prática

A metodologia de investigação utilizada no âmbito da realização deste projeto de investigação é a investigação sobre a prática.

Como defendido por Ponte (2002), durante a prática docente surgem situações complicadas que nem sempre se conseguem resolver com base na experiência, pelo que existe uma necessidade de investigar as problemáticas que surgem, de forma a tentar resolvê-las ou arranando mecanismos que nos permitam trabalhá-las. Para que isto aconteça é necessário refletir sobre a prática profissional, avaliar e reformular as estratégias que constituem um problema.

Este autor refere diversos motivos para colocar em prática este tipo de investigação, tais como: (i) a adoção do protagonismo da sua prática curricular e profissional, adquirindo assim ferramentas para enfrentar problemas adjacentes à mesma; (ii) a promoção do desenvolvimento profissional e organizacional; e (iii) a identificação mais eficaz dos problemas que surgem em contextos educativos.

De acordo com Alarcão (2000), a qualidade da prática só se desenvolve através da investigação, o que implica o envolvimento do docente, a colaboração entre colegas e a cautela inerente ao desenvolvimento dos alunos. “Formar para ser professor investigador implica desenvolver competências para investigar na, sobre e para a ação educativa e para partilhar resultados e processos com os outros, nomeadamente com os colegas” (Alarcão, 2000, p. 6). Tendo isto em conta, o professor deve questionar as suas decisões educativas, quando, por exemplo, analisa propostas didáticas realizadas ou quando os alunos apresentam algum tipo de insucesso escolar, adotando assim este papel de professor-investigador.

Para além disso, segundo Silva (2013) a investigação sobre a prática envolve o estudo da situação e o desenvolvimento do plano, baseados na análise e em registos organizados, que vão sendo interpretados consoante

os conhecimentos científicos existentes para enquadrar as opções tomadas. Esta metodologia traduz-se essencialmente na apropriação criteriosa de novas práticas que deverão conseguir de forma mais eficaz responder aos problemas encontrados.

Silva (2013) refere que o desenvolvimento de uma atitude de investigação face à prática tem como objetivo a teorização da mesma, sendo necessário “recolher informação sobre a prática” (p. 301), “analisar e interpretar a informação recolhida para avaliar” (p. 301), “fundamentar as opções tomadas” (p. 302) e por fim, “comunicar a prática e conhecer outras práticas” (p. 302).

Desta forma, a metodologia de investigação sobre a prática revela ser apropriada ao desenvolvimento deste estudo, uma vez que pretendo adotar uma prática reflexiva sobre as escolhas pedagógicas que realizei.

2. Técnicas de recolha de dados

Em qualquer investigação é imprescindível identificar que tipo de métodos vão ser utilizados para a recolha e análise dos dados. O investigador deve recolher os dados de modo a averiguar e encontrar informações, que lhe permitam encontrar uma resposta para o problema em análise (Ponte, 2002).

Afonso (2005) refere que a recolha de dados inclui a “utilização de informação existente em documentos anteriormente elaborados, com o objetivo de obter dados relevantes para responder às questões de investigação” (p. 88), sendo que este é um processo estruturado que tem como objetivo a pesquisa de informações, em fontes fiáveis, a fim de compreender de uma dada situação (Bell, 2010).

Neste sentido, os procedimentos de recolha de dados foram selecionados com vista a refletir o objetivo de investigação, tendo sido utilizados: a observação participante, a recolha documental e o inquérito por questionário.

2.1. Observação participante

Amado (2014) defende que a observação participante consiste na participação real do observador na vida do observado. Esta ideia é também defendida por Afonso (2005) que refere esta como sendo uma técnica “. . . particularmente útil e fidedigna, na medida em que a informação obtida não se encontra condicionada pelas opiniões e pontos de vista dos sujeitos. . .” (p. 91).

A observação facilita o conhecimento dos fenómenos exatamente como estes acontecem no contexto, ajudando assim à sua compreensão, bem como às interações que existem entre as pessoas que dele fazem parte (Esteves, 2008).

Tal como referido por Amado (2014) a observação participante “tem como princípio a necessidade de o investigador manter sempre algum grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado” (p. 153), ou seja, o investigador, até certo ponto, é membro integrante do grupo.

Para a concretização deste projeto de investigação, a técnica de observação participante foi utilizada com o intuito de: facilitar o acesso aos contextos em que os alunos estão habitualmente inseridos, que interferem com as situações em que estes têm um papel crucial – realização e revisão das diferentes propostas; proporcionar *feedback* mais adequado e apropriado, com base na captação das reações dos alunos, observadas no decorrer das tarefas; e aceder às produções realizadas pelo grupo.

Além disso, ao longo da investigação foram utilizados diversos instrumentos de observação não estruturada, nomeadamente, registos audiovisuais, tais como notas de campo manuscritas e registos de áudio. Como mostra Gil (2008) estes registos devem ser efetuados nos momentos em que acontecem, podendo assumir diferentes formatos.

Durante a dinamização das tarefas propostas por mim, existiam vários grupos – pares e trios a trabalhar de forma simultânea. Para colmatar a dificuldade de registar todas as interações, os registos audiovisuais foram utilizados para recordar determinados momentos das discussões coletivas

e algumas interações. Tendo isto em conta, tentei focar a atenção nos momentos que ia dando a cada um dos grupos, de forma a sugerir diferentes estratégias ou criar conexões entre as diferentes estratégias apresentadas no momento da discussão.

Estas gravações possibilitaram ainda analisar de que forma é que os alunos se apropriaram do *feedback* escrito, qual a interpretação que fizeram do *feedback* oral, e de que forma é que estes fatores influenciam o seu trabalho com os pares, tanto na resolução, como na revisão das tarefas.

2.2. Recolha documental

A recolha documental trata-se de uma técnica de recolha de dados em que os documentos devem ser classificados consoante a sua natureza, sendo que de acordo com Afonso (2005) estes podem ser documentos oficiais, documentos públicos ou documentos privados.

Esta investigação está afeta aos três tipos de documentos, sendo que:

i) os privados, passam pelas tarefas resolvidas pelos alunos (documentos pessoais) e pelas minhas próprias planificações;

A recolha das produções escritas dos alunos vai ao encontro do defendido por Esteves (2008) – a análise das produções das crianças é indispensável quando o foco da investigação é centrado nas aprendizagens dos alunos, dado que esta é uma investigação que incide sobre o contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais. De forma a facilitar este processo, todas as primeiras resoluções das tarefas foram fotografadas, bem como, os *feedbacks* entregues aos alunos e as segundas resoluções.

ii) os oficiais, aqueles que são passíveis de encontrar nos arquivos das instituições escolares, tendo sido utilizados:

a) os que foram fornecidos pela instituição onde decorreu a investigação (Regulamento Interno e Projeto Educativo)

- b) o Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, proveniente da instituição que publicou este projeto. Sendo que este documento promove um aprofundamento do conhecimento matemático, didático e curricular dos professores do 1º e do 2º ciclo envolvidos, tendo em conta as atuais orientações curriculares neste domínio.
- c) e aqueles que dizem respeito às identidades responsáveis pelos departamentos da administração pública, neste caso, a área da educação, através da Direção Geral da Educação (Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, AE do Ensino Básico e Coletânea de Tarefas Matemáticas 4º ano);

iii) os públicos, que se caracterizam como sendo todas as publicações da imprensa, tais como, brochuras, livros, artigos e estudos pertinentes.

2.3. Inquérito por questionário

O inquérito por questionário consiste num “conjunto de questões escritas às quais devem ser dadas respostas também por escrito” (Afonso, 2005, p. 101). Para o autor, quando se elabora um questionário, o objetivo principal consiste na transformação da informação obtida, através das respostas dos inquiridos (alunos), em dados pré-formatados.

As questões que integram o inquérito por questionário que foi realizado no final do projeto (Anexo A) têm como objetivo recolher informação referente à perceção dos alunos face ao contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais.

Esta técnica de investigação tem a vantagem de abranger de forma facilitada um maior número de pessoas (Gil, 2008), sendo que neste projeto pretendeu-se investigar a opinião dos alunos acerca do *feedback*, pelo que a aplicação de inquéritos por questionário considera-se adequada.

Este abrange as áreas da recolha de informação preconizadas por Afonso (2005):

- i) O que o respondente sabe;
- ii) O que o respondente quer ou prefere;
- iii) O que o respondente pensa ou crê.

Todas as perguntas foram desenvolvidas com base no objetivo definido para o projeto de investigação e com vista às AE da área curricular em estudo, focando os conteúdos trabalhados durante todo o processo – números racionais. Existiu ainda a preocupação em utilizar vocabulário adequado ao contexto dos respondentes (alunos) e formular questões claras.

Quanto ao formato das respostas, com base na classificação de Tuckman, o inquérito por questionário (Anexo A) desenvolvido inclui respostas do tipo:

- i) categórico, escolha entre sim ou não (pergunta 3);
- ii) em escala, escolha entre diversas possibilidades (perguntas 4 e 5);
- iii) não estruturada ou aberta, elaboração de um pequeno texto que justifique a escolha (perguntas 1, 2, 6 e 7).

De acordo com Afonso (2005), os respondentes devem aceitar responder, voluntariamente e com base nos seus conhecimentos prévios, ao inquérito por questionário para que esta seja fiável. Neste sentido, no âmbito deste projeto os alunos, souberam desde muito cedo, que o inquérito por questionário iria ser feito e após uma breve contextualização e explicação acerca do mesmo, estes foram convidados a responder às perguntas que lhes foram colocadas. É importante referir, que estes foram informados que independentemente daquilo que fosse a sua opinião, não existem respostas erradas ou certas, ou seja, o seu valor é igualitário.

3. Procedimentos de análise de dados

Bogdan e Biklen (1994) defendem que a análise de dados é o “processo de busca e de organização sistemático de transcrições ... de

notas de campo e de outros materiais ..., com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão ... e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou” (p. 205).

Neste projeto esta foi realizada, após a recolha dos dados, através da análise das diferentes resoluções apresentadas pelos alunos e com base no *feedback* facultado.

No entanto, antes de iniciar este processo, existiu uma necessidade de organizar os documentos recolhidos de forma a facilitar a sua análise. Esta organização passou essencialmente por fotografar e posteriormente digitalizar todas as tarefas, organizá-las com base numa linha temporal e arquivá-las juntamente com o respetivo *feedback*.

Os inquéritos por questionário referentes ao contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais foram arquivados numa pasta, juntamente com os objetivos de aprendizagem definidos inicialmente, com base nas aprendizagens escolhidas para trabalhar o objetivo de investigação.

Como refere Bardin (1977) a análise dos dados pode ser feita através da análise de conteúdo, sendo que esta se divide em 3 fases: i) a Pré-Análise; ii) a Exploração do Material; e iii) o Tratamento dos resultados.

A análise de conteúdo é colocada em prática através da observação e seleção dos dados recolhidos, das gravações áudio recolhidas, da transcrição de alguns episódios e da análise das produções dos alunos, nas suas diferentes fases. Este processo serviu essencialmente para analisar quais os conhecimentos que os alunos mobilizam, no âmbito dos números racionais, antes e depois do *feedback*, bem como para perceber qual a relevância que o *feedback* pode ter tido na aprendizagem dos números racionais.

Tendo em conta a natureza dos dados, foram elaboradas, categorias de análise de conteúdo como meio de orientação para o desenvolvimento do presente relatório de investigação. Estas decorrem da associação com as AE do 3.º e 4.º ano do 1.º CEB, nomeadamente, os tópicos relacionados com os números naturais, bem como da própria natureza da intervenção

concretizada. Considerando o exposto, as categorias são: i) *valor posicional*, que incide na análise de como os alunos do grupo reconhecem, usam e interpretam o valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal; ii) *significado de fração*, onde se analisa o reconhecimento desta representação como uma relação parte-todo e de quociente por parte dos grupos, bem como a explicação, dada pelos mesmos, inerente ao significado do numerador e do denominador em contexto; iii) *relações entre frações*, incidente no modo como cada grupo compara e ordena frações com o mesmo denominador ou com o mesmo numerador, recorrendo a representações múltiplas; iv) *significado de decimal*, sendo que nesta fase analisa-se o reconhecimento que os grupos fazem do numeral decimal como possibilidade de representar uma quantidade não inteira; v) *relação entre decimais*, que incide na análise da leitura, representação, comparação e ordenação de decimais, feita pelos grupos; e vi) *relação entre representações*, onde se analisa a fluência do uso de diferentes representações simbólicas de valores de referência envolvendo decimais.

Por fim, considero revelante mencionar que o presente estudo incidiu sobre os alunos da turma, ainda que estes tenham trabalho durante todo o projeto em duplas ou trios.

4. Questões de Natureza Ética

De acordo com as orientações do Código de Ética e Conduta do Instituto Politécnico de Setúbal (IPS, 2022), importa referir que foram tidas em consideração as questões éticas necessárias.

Todos os participantes, tal como os respetivos encarregados de educação, foram informados sobre o estudo, a sua pertinência, os objetivos inerentes, o âmbito em que este ia ser desenvolvido e o tipo de dados que iam ser recolhidos. Antes de iniciar o estudo, os alunos tiveram oportunidade de esclarecer as dúvidas que tinham em relação à sua participação no projeto e sobre a forma como esta iria decorrer. O mesmo aconteceu na reunião de pais do 2.º período, em que o problema da investigação foi apresentado.

Relativamente à confidencialidade e privacidade dos participantes, foi elaborado um formulário de consentimento informado (Anexo B) para os encarregados de educação tomarem conhecimento da participação voluntária dos seus educandos no projeto e autorizarem a gravação de áudio e recolha de fotografias, sem visualização do rosto, dos diversos momentos de participação no estudo. Para além disso, tal como mencionado no formulário, durante a elaboração do projeto assegurei que toda a informação que recolhi é confidencial, anónima e foi, exclusivamente, utilizada para fins académicos.

CAPÍTULO 3 | INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Este capítulo está organizado em duas secções. Primeiramente a caracterização do contexto e dos participantes onde são expostas as características do meio envolvente onde decorreu o projeto de investigação, e em seguida é descrita a intervenção pedagógica.

1. Contexto e Participantes

Nesta secção é apresentado o contexto no qual foi realizado o estudo, tanto ao nível do contexto vivido em sala de aula, como em termos de instituição. São ainda caracterizados os participantes no seu coletivo.

1.1. Caracterização do Contexto

O presente projeto de investigação foi desenvolvido em contexto de estágio, sendo que a escola na qual desenvolvi a intervenção na base deste projeto localiza-se numa zona periurbana, no concelho e distrito de Setúbal, tratando-se de uma instituição de rede pública. O edifício foi inaugurado formalmente em outubro de 2010, no entanto, a instituição iniciou as suas atividades letivas durante o mês de setembro do mesmo ano.

A escola onde decorreu a investigação é parte constituinte de um dos edifícios pertencente à sede de um Agrupamento de Escolas, tendo este, níveis desde o Pré-Escolar ao 3.º CEB. Em termos de infraestruturas são duas edificações, uma destinada ao Pré-Escolar e 1.º CEB e a outra destinada aos 2.º e 3.º CEB. No entanto, os alunos da primeira frequentam regularmente a outra, tendo em conta que é lá que se encontra a biblioteca escolar e o auditório.

O edifício onde se encontra a sala em que foi realizado o estágio tem dois pisos, com quatro salas de Pré-Escolar no rés do chão e oito salas destinadas ao 1.º CEB no primeiro andar. Para além disso, tem uma sala de professores, uma sala de ensino estruturado, duas arrecadações, sendo que uma delas é utilizada, em exclusivo, para acondicionar material didático, e outra é destinada ao acondicionamento do material desportivo, um refeitório, uma cozinha, um espaço dedicado ao lazer e à leitura, uma sala de reuniões e várias casas de banho, distribuídas pelos dois pisos que integram o

edifício, que servem as diferentes salas, valências e departamentos. Esta edificação tem, ainda, um espaço exterior amplo com várias áreas de jogo e recreio. No entanto, as instalações não possuem um pavilhão gimnodesportivo, sendo que as atividades de Expressão Motora são, maioritariamente, desenvolvidas no átrio ou dentro da própria sala de aula quando as condições atmosféricas não permitem o uso do espaço exterior.

A sala onde decorreram as aulas no âmbito do estágio estava organizada em três filas horizontais, separadas por pequenos corredores, estando as mesas das mesmas todas junto umas às outras, à exceção de uma que se encontrava isolada. As filas da frente e de trás eram constituídas por oito mesas, enquanto a fila do meio tinha apenas sete. Nas paredes da sala era possível encontrar diversos trabalhos elaborados pelos alunos, tanto a nível individual, como a nível coletivo, nomeadamente, cartazes informativos sobre os conteúdos aprendidos. Ainda que existisse bastante espaço de arrumação disponível, os alunos deixavam os seus materiais – manuais, cadernos, dicionários, entre outros – empilhados em cima dos armários adjacentes a uma das paredes da sala ou nos parapeitos da janela, sendo que cada elemento da turma tinha predefinido previamente o seu espaço.

1.2. Caracterização dos participantes

Este projeto foi desenvolvido com uma turma de 4.º ano de escolaridade, da qual faziam parte 23 alunos – 15 do sexo masculino e 8 do sexo feminino – com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos, à data da intervenção. A maioria dos alunos eram de nacionalidade portuguesa, contudo a turma contava com três alunos de nacionalidade brasileira.

De acordo com conversas informais com a professora cooperante e pelo que me foi possível observar, a turma, globalmente, participava com interesse nas tarefas propostas e revelava autonomia. Foi, no entanto, partilhada pela professora cooperante, a perceção de algumas dificuldades de cooperação em grupo, sendo que é algo a que os alunos não estavam habituados, uma vez que eram apenas mais cooperativos entre si quando é

necessário utilizarem o computador para a realização de trabalhos (cada aluno levava o seu computador, quando solicitado pela professora).

Ainda com base no que foi dito pela professora cooperante, tratava-se de uma turma, maioritariamente, bem-sucedida do ponto de vista do sucesso escolar, incluindo três alunos com Necessidades Educativas Específicas (NEE), dois deles também com um Relatório Técnico-Pedagógico (RTP). Não obstante deste facto, a docente partilhou ainda que quatro alunos não se encontram ao mesmo nível de aprendizagem que os restantes, sendo que era realizado um trabalho diferenciado para todos eles.

Numa perspetiva geral, a turma era um pouco agitada, porém responsável e proativa, revelando, assim, uma vontade constante de aprender e corresponder aos objetivos das tarefas propostas.

Relativamente à área curricular em estudo, é importante referir que após analisar as classificações das avaliações do período anterior aquele em que realizei a intervenção e as devidas fichas dos alunos, foi-me possível concluir que é, efetivamente, na matemática que encontramos o maior intervalo de classificações, comparativamente com as restantes áreas. Esta diferença acaba também por evidenciar assim a heterogeneidade perante as diferentes componentes do currículo. Esta realidade foi também relatada pela professora cooperante nas semanas iniciais, tendo esta salientado que apesar da turma revelar interesse nos conteúdos e conseguir realizar a maioria das tarefas apresentadas, era notória a existência de uma maior dificuldade na deteção de erros e conseqüentemente, uma maior frustração na mobilização de conhecimentos na resolução de tarefas.

A investigação, é por isso, oportuna na medida em que esta procura ajudar os participantes a fomentar o gosto pela matemática, nomeadamente, pelos números racionais através da prática de *feedback*, desenvolvendo em simultâneo a capacidade dos mesmos de trabalharem em grupo.

2. Apresentação e fundamentação da intervenção pedagógica proposta

Como já foi referido, esta intervenção ocorreu numa turma de 4.º ano de escolaridade e foi delineada com o objetivo de compreender o contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais.

Para tal foram utilizadas tarefas cujos objetivos de aprendizagem estão relacionados com os números racionais. A motivação para a escolha deste tema deveu-se à necessidade de ajudar os alunos a identificar os seus erros, de uma forma colaborativa, estabelecendo uma parceria com os mesmos e abordando um conteúdo que não lhes é de fácil compreensão.

2.1. Apresentação das tarefas

As tarefas realizadas tiveram como base o objetivo de desenvolver os diferentes conceitos e representações associadas aos números racionais. Estas foram pensadas de acordo com as capacidades dos alunos, baseadas nas observações feitas nas semanas anteriores ao início do estudo, bem como nas conversas tidas com a professora cooperante. É relevante referir que a complexidade das tarefas foi aumentando no decorrer da intervenção e as mesmas abrangiam os diferentes tipos de representações dos números racionais. Deste modo, as tarefas selecionadas foram adaptações de Guerreiro et al. (2023) – “Que Parte? – I, II e III” (Anexo C); “Percentagens e por aí” (Anexo D); “*Sony vs Amy*” e “Personagens do *Minecraft*” (Anexo E) e de Fosnot e Dolk (2002) – “O problema de distribuição de baguetes” (Anexo F).

Quanto à organização das sessões estas foram realizadas quinzenalmente, tendo em conta que a minha colega de estágio também se encontrava a desenvolver um projeto de investigação na área da Matemática, pelo que a implementação ocorreu de forma alternada. Como tal, a intervenção associada ao meu projeto teve início no dia 15 de abril de 2024 e terminou no dia 28 de maio do mesmo ano, tal como se pode observar na tabela 1.

Tabela 1*Calendarização das tarefas propostas*

| Sessões | Tarefa | Data de realização |
|--|--|--|
| 1. ^a e 2. ^a Sessão | “Que Parte?” “Que Parte? – II” “Que Parte? – III” | 15 de abril de 2024 16 de abril de 2024 |
| 3. ^a Sessão | “Percentagens por aí” | 29 de abril de 2024 |
| 4. ^a Sessão | Etapa 1 – “ <i>Sony vs Amy</i> ” Etapa 2 – “Personagens do <i>Minecraft</i> ” | 13 de maio de 2024 |
| 5. ^a Sessão | “O problema da distribuição de baguetes” | 28 de maio de 2024 |

Esta dinâmica quinzenal acabou por ser exigente, visto que o tempo disponível para fornecer *feedback* era muito limitado, tendo em conta que todas as tarefas tinham de ser devolvidas para serem analisadas e resolvidas uma vez mais pelos diferentes grupos, se fosse caso disso. Contudo, esta alternância acabou por ser um elemento facilitador para os alunos, pois estes facilmente se apropriaram da organização logística semanal que cada um dos projetos exigia e também os ajudava a saber qual das estagiárias procurar em caso de dúvidas durante a realização das tarefas.

Apesar de serem projetos diferentes eu e o meu par de estágio decidimos utilizar os mesmos grupos de trabalho (pares e trios) para a dinamização das tarefas de ambas, simplificando assim a organização da turma nestes momentos. A distribuição dos alunos pelos diferentes grupos foi feita em cooperação com a professora titular, dado o seu conhecimento prévio sobre a turma e as diferentes características individuais de cada aluno, sendo o objetivo maior a formação de grupos de trabalho eficientes e equilibrados. Assim, todos os grupos eram compostos por elementos com diferentes níveis de compreensão no que diz respeito à área curricular da

matemática, todavia, estas diferenças foram potenciadoras das capacidades de cada um no decorrer de todo o projeto.

É ainda importante referir que três dos alunos da turma não realizaram aprendizagens ao nível dos objetivos de aprendizagem esperados para o 4.º ano de escolaridade, tendo estes formado um grupo de trabalho, por aconselhamento da professora cooperante. Deste modo, durante a realização de todas as tarefas, este grupo de alunos foi apoiado de forma constante pela outra estagiária, tendo sido a realização das mesmas um trabalho conjunto, dada a falta de autonomia e compreensão dos conceitos apresentados perante os elementos constituintes.

Assim sendo, formaram-se 10 grupos (G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9 e G10), dos quais sete eram pares e três eram trios, tal como podemos observar na figura 1.

Figura 1

Lista nominal da distribuição dos alunos pelos diferentes grupos

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| Grupo 1 – A e L | Grupo 6 – D e R |
| Grupo 2 – D e I | Grupo 7 – L e M |
| Grupo 3 – J e G | Grupo 8 – C, D e J |
| Grupo 4 – K e M | Grupo 9 – G e R |
| Grupo 5 – N, S e V | Grupo 10 – B, H e T |

Importa, contudo, sublinhar que na realização da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” foi necessário fundir dois grupos de trabalho, nomeadamente, o G1 e o G9, tendo em conta que um aluno, o G., se ausentou do país, não podendo estar presente na concretização da tarefa, pelo que a R. realizou a mesma com os elementos do G1.

Todas as sessões dedicadas à implementação do projeto de investigação decorreram em contexto de sala de aula, sendo que os alunos estiveram sempre organizados nos seus grupos de trabalho, de forma a realizarem as diferentes tarefas de forma autónoma. Enquanto, investigadora, assumi um papel ativo – circulando pelos diversos grupos, acompanhando o seu trabalho, esclarecendo as suas dúvidas e observando

as suas interações, o que me permitiu um melhor conhecimento de cada resolução a que dei posteriormente *feedback*. Paralelamente, a minha colega prestou sempre um apoio individualizado ao G10, ajudando o mesmo na compreensão e realização das diferentes tarefas. Por esta razão e dadas as características dos diversos elementos deste grupo – diferentes níveis de aprendizagem face à restante turma - as resoluções apresentadas pelos mesmos não serão alvo de análise.

É importante realçar que todos os grupos realizaram todas as tarefas, primeiramente, a lápis, e só após o *feedback* dado, se os mesmos achassem pertinente fazer alguma alteração face à sua anterior resolução, esta teria de ser realizada a caneta, de forma a explicitar a diferença entre ambas as resoluções. A este propósito, os alunos foram informados de que à semelhança daquilo a que já estavam habituados em termos de associação de cores, o *feedback* dado com a cor verde estava associado a algo positivo, parcialmente ou totalmente correto, enquanto o *feedback* dado com o vermelho, remetia para uma possível necessidade de reflexão, mudança ou identificação de incorreções na resolução apresentada.

Tendo isto em conta, a primeira sessão de cada tarefa era iniciada sempre com uma breve apresentação das respetivas questões, de forma a clarificar algumas dúvidas que eram comuns a todos, e com um lembrete acerca da forma como deveriam proceder à resolução: 1.^a uso de lápis e 2.^a uso de caneta. De seguida, tinha início o momento de trabalho autónomo em pequenos grupos, durante o qual eu ia dando apoio mais individualizado, quando o mesmo era solicitado, servindo também este momento para entender de que forma os diferentes grupos trabalhavam, o que levou, posteriormente, a melhor adequação do *feedback* dado consoante as características apresentadas pelos mesmos.

Já na segunda sessão de cada tarefa, pós-*feedback*, os grupos tinham acesso às suas produções, tendo de ler todo o *feedback* de forma integral numa primeira fase, esclarecer possíveis dúvidas, e eventualmente, passar para uma segunda resolução, caso fosse caso disso.

Para além disso, ainda que todos os grupos realizassem a mesma tarefa em simultâneo, cada grupo era detentor do seu próprio tempo e ritmo de trabalho, pelo que como já era habitual na sua rotina, os grupos que terminassem mais cedo que os restantes tinham como hábito concluir outra qualquer tarefa ou ler um livro à sua escolha. Esta diferença temporal acabou por ser mais notória durante as segundas sessões de cada uma das tarefas, sendo que acabava sempre por existir uma flexibilidade maior dadas as características do *feedback* atribuído.

Seguidamente, exponho cada uma das tarefas apresentadas aos alunos, e respetivas sessões, de forma mais detalhada.

2.1.1. Tarefa – “Que Parte?” (1.ª e 2.ª sessões)

Primeiramente, conversei coletivamente com os alunos referindo que as tarefas que iam realizar tinham como temática os números racionais e que para que pudessem receber *feedback* nas mesmas tinham de cumprir algumas regras durante a realização das mesmas, nomeadamente, no que diz respeito à utilização do lápis e da caneta.

De seguida, expliquei como iam decorrer as sessões mencionando a existência de dois momentos de resolução da mesma tarefa – o momento *pré-feedback* e o momento *pós-feedback*. Durante esta explicação reforcei a importância de trabalharem em grupo, bem como a necessidade de recorrerem aos seus conhecimentos prévios sobre a temática. Alertei também os alunos para a existência de um gravador comigo para poder ouvir, posteriormente, as ideias trocadas durante o fornecimento de *feedback* oral.

Posteriormente, apresentei as duas primeiras etapas da tarefa a realizar aos alunos deixando-os esclarecer as suas dúvidas e reforçando a forma como deveriam agir no momento da sua resolução. Após o esclarecimento entreguei os respetivos enunciados (Anexo C) e deixei os grupos resolverem as questões apresentadas de forma autónoma. Durante a realização da tarefa acabei por me afastar dos alunos, não querendo ter algum tipo de influência nas suas resoluções, sendo que só ia ao seu

encontro quando era chamada para esclarecer dúvidas ou para monitorizar o trabalho realizado.

Na 2.^a sessão, o procedimento ocorreu da mesma forma, a terceira etapa foi apresentada à turma, os alunos puderam esclarecer as suas dúvidas e numa fase posterior, procederam à resolução da mesma.

Quanto aos momentos pós-*feedback*, estes também ocorreram em dois dias, tendo a distribuição de etapas sido feita de igual forma. É, contudo, importante referir que os alunos apresentaram um número muito menor de dúvidas nestes momentos face aos momentos de pré-*feedback*.

Esta primeira tarefa que os alunos tiveram de resolver é uma adaptação da tarefa “Que Parte?” de Guerreiro et al. (2023) (Anexo C). Sendo que está organizada em 3 etapas, que foram realizadas de modo sequencial, tendo as primeiras duas sido resolvidas numa sessão, e a terceira no dia seguinte, na 2.^a sessão. Com a realização desta tarefa pretendia-se que os alunos estivessem inseridos num percurso de introdução da representação em fração e numeral decimal, dos números racionais até à milésima parte.

Esta envolvia essencialmente, a análise de diferentes recipientes, nomeadamente, garrafas de água e pacotes de leite, face à sua capacidade e respetiva ligação às diferentes representações dos números racionais.

Tendo em conta as Aprendizagens Essenciais de matemática no 1.º Ciclo, a exploração desta tarefa procurou contribuir para o desenvolvimento de diferentes objetivos, tal como apresentado na tabela 2.

Tabela 2

Objetivos de aprendizagem da Tarefa 1

| Tema | Tópico | Subtópicos | Objetivos |
|------|--------|------------|-----------|
|------|--------|------------|-----------|

| | | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| Números | Frações e decimais | Significado de decimal | Reconhecer o numeral decimal como possibilidade de representar uma quantidade não inteira, e associar $\frac{1}{10} = 0,1$, $\frac{1}{100} = 0,01$ no contexto de situações reais. |
| | | Relações entre decimais | Ler, representar, comparar e ordenar decimais, em contextos variados e resolver problemas associados. |
| | | Relações entre representações | Usar de forma fluente diferentes representações simbólicas de valores de referência envolvendo decimais, nomeadamente $0,50$, $\frac{1}{2}$ e 50% ; $0,25$, $\frac{1}{4}$ e 25% ; $0,75$, $\frac{3}{4}$ e 75% ; $0,1$, $\frac{1}{10}$ e 10% , $0,01$, $\frac{1}{100}$ e 1% . |
| Capacidades Matemáticas | Representações matemáticas | Representações múltiplas | <p>Ler e interpretar ideias e processos matemáticos expressos por representações diversas.</p> <p>Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos, em especial linguagem verbal e diagramas.</p> |

A primeira etapa da tarefa estava destinada à compreensão do litro como sendo uma unidade de referência, tendo em conta que os grupos tiveram de analisar vários recipientes e compará-los ao litro (l). Assim, foram trabalhadas frações representativas de cada uma dessas partes, bem como os conceitos de fração equivalente, numerador e denominador. Já a segunda etapa da tarefa consistia essencialmente na interligação dos conceitos anteriormente trabalhados – capacidade, frações decimais e números decimais -, ou seja, existiu a passagem para o uso de retas numéricas com valores de referência representados através de frações ou numerais decimais e a continuação do uso de unidades de medida de capacidade, nomeadamente, mililitros (ml). Por fim, a terceira etapa da tarefa, tratava essencialmente da comparação de capacidades e consolidação dos conteúdos previamente trabalhados.

2.1.2. Tarefa 2 – “Percentagens por aí” (3.ª Sessão)

Na 2.ª sessão foi proposto aos alunos que tivessem em conta os erros cometidos na tarefa anterior e o respetivo *feedback* recebido, aquando da resolução desta tarefa.

O procedimento adotado foi igual ao descrito anteriormente, a tarefa foi apresentada à turma, os alunos tiveram oportunidade de ver as suas dúvidas esclarecidas e, posteriormente, deu-se início à resolução da mesma nos respetivos grupos de trabalho. Durante a apresentação da tarefa e respetivo esclarecimento de dúvidas, os grupos mostraram-se imensamente entusiasmados, devido à sua proximidade com algumas das situações apresentadas nos diferentes exercícios, nomeadamente, aviso de bateria de um computador e barra de estado do jogo *Minecraft*.

Durante a realização desta tarefa os alunos solicitaram muito pouco a minha presença junto de si, tendo relevado um elevado grau de autonomia. Tal também aconteceu no momento pós-*feedback*, o que pode revelar uma boa apropriação do *feedback* apresentado.

Esta tarefa consistia na exploração do conceito de percentagem, como representação simbólica suportada pela representação visual da barra de estado (barra de percentagem), através de diversas representações visuais de situações do dia a dia.

Para resolver a tarefa era necessário que os alunos associassem percentagens, frações e números decimais, através de diferentes representações visuais no contexto de situações diárias quotidianas. Os alunos, de acordo com Guerreiro et. al (2023) deveriam agregar o conceito de percentagem a uma representação simbólica, que evidencia uma estrutura multiplicativa, dado que esta facilita a passagem para a reta numérica, permitindo que os números sejam ordenados de acordo com a sua grandeza. Para além disso, os alunos deveriam justificar as suas respostas, recorrendo a valores de referência (decimais ou frações) (Guerreiro et al., 2023).

Os objetivos definidos nas AE de matemática no 1.º CEB, aquando da realização e exploração desta tarefa encontram-se expostos na tabela 3.

Tabela 3

Objetivos de aprendizagem da Tarefa 2

| Tema | Tópico | Subtópico | Objetivos |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------|--|
| Números | Frações e decimais | Significado de decimal | Reconhecer o numeral decimal como possibilidade de representar uma quantidade não inteira, e associar $\frac{1}{10} = 0,1$, $\frac{1}{100} = 0,01$ no contexto de situações reais. |
| | | Relações entre decimais | Ler, representar, comparar e ordenar decimais, em contextos variados e resolver problemas associados. |
| | | Relações entre representações | Usar de forma fluente diferentes representações simbólicas de valores de referência envolvendo decimais, nomeadamente $0,50$, $\frac{1}{2}$ e 50% ; $0,25$, $\frac{1}{4}$ e 25% ; $0,75$, $\frac{3}{4}$ e 75% ; $0,1$, $\frac{1}{10}$ e 10% , $0,01$, $\frac{1}{100}$ e 1% . |
| Capacidades Matemáticas | Cálculo mental | Estratégias de cálculo mental | Compreender e usar com fluência estratégias de cálculo mental diversificadas, para produzir o resultado de um cálculo que envolva decimais, relacionando-as com as estratégias de cálculo mental usadas com números naturais. |
| | | Conexões entre representações | Estabelecer conexões e conversões entre diferentes representações relativas às mesmas ideias/processos matemáticos. |

2.1.3. Tarefa 3 – “Sony vs Amy” e “Personagens do *Minecraft*” (4.^a Sessão)

Nesta sessão, os alunos estavam com as expectativas muito elevadas, tendo em conta que na última tarefa que lhes tinha sido apresentada (“Percentagens por aí”) tinham existido elementos que faziam parte do seu quotidiano, que os deixaram motivados antes sequer de terem conhecimento da tarefa a realizar.

Como descrito anteriormente, o primeiro momento da sessão foi a apresentação da tarefa à turma. Durante este momento as reações dos alunos foram bastante efusivas, visto que estes não estavam habituados a ter um dos seus maiores interesses – jogos – expressos em tarefas matemáticas, questionando até a veracidade das mesmas, ao invés da habitual apresentação de dúvidas.

Depois do retorno à calma entre os diversos grupos, as tarefas foram distribuídas e resolvidas de forma autónoma, tendo eu notado um maior foco na realização das mesmas. Os alunos pareciam verdadeiramente interessados e empenhados no que estavam a fazer, ainda que a temática a ser trabalhada fosse a mesma das restantes tarefas, onde não revelaram esta postura.

A primeira etapa – “Sony vs Amy” - tinha como objetivo a construção de sínteses face às relações estabelecidas entre frações com o mesmo numerador.

Já a segunda - “Personagens do *Minecraft*” - consistia na criação de relações parte-todo através de representações pictóricas de frações, com recurso a um contexto de jogo, bem conhecido pelos alunos (*Minecraft*), potenciando assim a aprendizagem das frações, dado que a mesma se torna mais atrativa e significativa.

No momento pós-*feedback*, os alunos acabaram por focar-se mais na revisão da segunda etapa “Personagens do *Minecraft*”, do que na primeira “Sony vs Amy”, revelando qual o seu ponto de interesse, o que acabou por se refletir na qualidade das segundas resoluções apresentadas.

A realização e exploração destas tarefas tem objetivos definidos nas AE de matemática no 1.º Ciclo, sendo estes apresentados abaixo na tabela 4.

Tabela 4

Objetivos de aprendizagem da Tarefa 3

| Tema | Tópico | Subtópico | Objetivos |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| Números | Frações e decimais | Significado de decimal | Reconhecer o numeral decimal como possibilidade de representar uma quantidade não inteira, e associar $\frac{1}{10} = 0,1$, $\frac{1}{100} = 0,01$ no contexto de situações reais. |
| | | Relações entre decimais | Ler, representar, comparar e ordenar decimais, em contextos variados e resolver problemas associados. |
| | | Relações entre representações | Usar de forma fluente diferentes representações simbólicas de valores de referência envolvendo decimais, nomeadamente $0,50$, $\frac{1}{2}$ e 50% ; $0,25$, $\frac{1}{4}$ e 25% ; $0,75$, $\frac{3}{4}$ e 75% ; $0,1$, $\frac{1}{10}$ e 10% , $0,01$, $\frac{1}{100}$ e 1% . |
| Capacidades Matemáticas | Representações matemáticas | Representações múltiplas | Ler e interpretar ideias e processos matemáticos expressos por representações diversas. Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos, em especial linguagem verbal e diagramas. |

2.1.4. Tarefa 4 – “O problema da distribuição de baguetes”

(5.ª Sessão)

Na quarta e última sessão o ambiente vivido era um pouco diferente dos restantes, tendo em conta que os alunos já se apresentavam algo

nostálgicos por saberem que seria a última tarefa que iam realizar no âmbito do meu projeto de investigação. No entanto, do ponto de vista das aprendizagens, seria esperado que estes já se sentissem mais confiantes nas suas capacidades, devendo revelar uma maior facilidade na compreensão dos exercícios expostos e respetiva resolução.

Ainda que a tarefa apresentada não abrangesse nenhuma representação conhecida pelos alunos, como as últimas duas, estes ficaram contentes por se tratar de um contexto que lhes era próximo e poderia perfeitamente ser a sua realidade, dado que a tarefa retratava a situação de uma visita de estudo e a distribuição da comida pelos alunos no momento anterior à mesma.

Durante a apresentação da tarefa aos diversos grupos, alertei-os para a importância de uma boa compreensão textual anterior à realização dos exercícios apresentados, dado que uma má interpretação do texto exposto poderia colocar em causa todo o desempenho do grupo. Tal também era verdade perante as restantes tarefas, no entanto, o enunciado desta era mais extenso e a informação a reter não estava muito nítida, requerendo um maior grau de abstração.

Dadas estas circunstâncias existiram diversos grupos que durante a exposição coletiva da tarefa foram sublinhando as informações que consideravam mais pertinentes.

Esta forma de organização acabou por facilitar o restante processo de resolução, visto que esta tarefa, consistia em trabalhar relações de proporcionalidade – divisão e repartição equitativas, através da comparação de frações com o mesmo numerador ou com o mesmo denominador.

Tal como as restantes, esta tarefa foi escolhida com base nos objetivos definidos nas AE de matemática no 1.º Ciclo, incidentes na aprendizagem dos números racionais, estando os mesmos descritos na tabela 5.

Tabela 5

Objetivos de aprendizagem da Tarefa 4

| Tema | Tópico | Subtópico | Objetivos | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|---|
| Números | Frações e decimais | Significado de decimal | Reconhecer o numeral decimal como possibilidade de representar uma quantidade não inteira, e associar $\frac{1}{10} = 0,1$, $\frac{1}{100} = 0,01$ no contexto de situações reais. | |
| | | Relações entre decimais | Ler, representar, comparar e ordenar decimais, em contextos variados e resolver problemas associados. | |
| | | Relações entre representações | Usar de forma fluente diferentes representações simbólicas de valores de referência envolvendo decimais, nomeadamente $0,50$, $\frac{1}{2}$ e 50% ; $0,25$, $\frac{1}{4}$ e 25% ; $0,75$, $\frac{3}{4}$ e 75% ; $0,1$, $\frac{1}{10}$ e 10% , $0,01$, $\frac{1}{100}$ e 1% . | |
| Capacidades Matemáticas | Representações matemáticas | Cálculo mental | Estratégias de cálculo mental | Compreender e usar com fluência estratégias de cálculo mental diversificadas, para produzir o resultado de um cálculo que envolva decimais, relacionando-as com as estratégias de cálculo mental usadas com números naturais. |
| | | Representações múltiplas | Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos, em especial linguagem verbal e diagramas. | |

CAPÍTULO 4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

No presente capítulo encontra-se a análise e discussão dos dados recolhidos ao longo da intervenção, de acordo com o objetivo de estudo. Neste capítulo foram analisadas as quatro tarefas realizadas sob dois pontos de vista. O primeiro está relacionado com a análise das resoluções e respostas escritas dos alunos *pré-feedback*, bem como o *feedback* atribuído, tendo em conta as dificuldades reveladas pelos mesmos ao longo da resolução da tarefa. O segundo incide na análise das resoluções *pós-feedback* e na forma como os alunos se apropriaram do mesmo para ultrapassarem as suas dificuldades. Por fim, é feita uma pequena análise das questões relativas ao *feedback* realizadas no inquérito por questionário realizado no final da intervenção.

1. Tarefa 1) “Que Parte?”

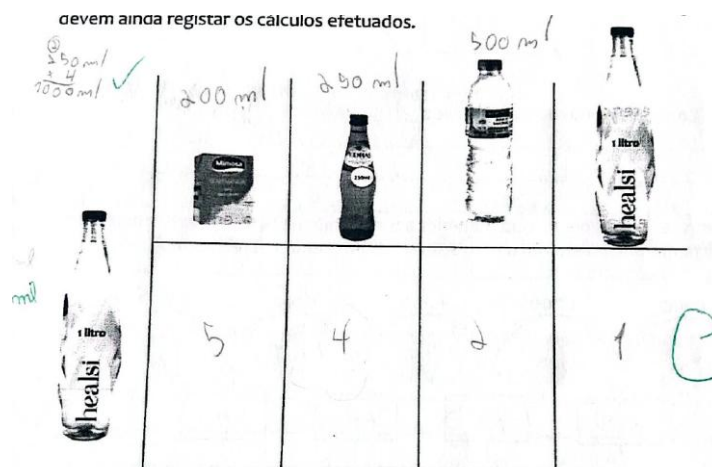
1.1. “Que Parte? – I”

Na primeira alínea da tarefa "Que parte? - I" (Anexo C) foi solicitado aos grupos que calculassem com base na capacidade de diferentes recipientes a quantidade de vezes que teriam de repetir o processo de encher e despejar para encher a garrafa de 1 litro, bem como uma explicação acerca do modo como pensaram.

O G1, por exemplo, apresentou inúmeras dificuldades na descrição escrita, referindo aspetos como “Nós calculámos na cabeça e depois colocámos na folha...”. Posto isto, ainda que todos os cálculos e expressões apresentadas pelos alunos estivessem corretas (Figura 2), foi-lhes atribuído um *feedback* escrito auxiliador e incentivador, face à escrita que deveria ter sido adotada, dado o exposto.

Figura 2

Resolução do G1 à questão 1. da tarefa “Que Parte?”



Assim escrevi “Podiam ter escrito a forma como resolveram o problema. Ex.: Pensámos que se 1 litro são 1000 mililitros e o pacote de leite tem 200 mililitros, quantos pacotes serão necessários para chegar aos 1000...”.

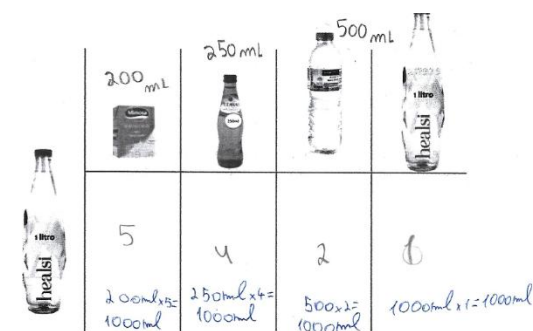
O *feedback* em causa parece ter surtido efeito, visto que o grupo, num segundo momento escreveu: “Nós pensámos que se um litro tem 1000 mililitros e o pacote de leite tem 200 mililitros, então calculámos quantas vezes o 200 cabia no 1000 e fizemos o mesmo aos outros.”, melhorando assim a sua resolução.

O G6, ainda que de forma pouco aprofundada, fez uso de pelo menos um conceito referente à aprendizagem dos números racionais, nomeadamente, denominador, na resposta apresentada: “Nós pensámos pelas frações chegando ao resultado pelo denominador.”, tendo recebido posteriormente, o seguinte *feedback escrito*: “Excelente trabalho, apresentam um ótimo domínio de frações.”.

Por fim, os restantes grupos, apresentaram resoluções muito incompletas, principalmente, no que diz respeito aos cálculos, pelo que o *feedback escrito* que lhes foi atribuído teve esse aspeto como foco, tal como podemos observar na resolução e *feedback* dado ao G8 (Figura 3).

Figura 3

Resolução do G8 às questões 1. e 1.1. da tarefa “Que Parte?”



1.1. Expliquem como pensaram.

Em cada canso nós pensamos que tal número se repiria.

A resposta está correta, no entanto, não apresentaram cálculos como era pedido. Como é que souberam a quantidade de vezes que o número se repiria?

Resolução: “Em cada canso (caso) nós pensamos (pensámos) que tal número se repiria (repetiria).”

Feedback: “A resposta está correta, no entanto, não apresentaram cálculos como era pedido. Como é que souberam a quantidade de vezes que o número se repiria?”

No momento pós *feedback* o grupo procedeu ao registo dos cálculos realizados, justificando a sua resposta, tendo assim o *feedback* escrito contribuído para uma melhor resolução da tarefa.

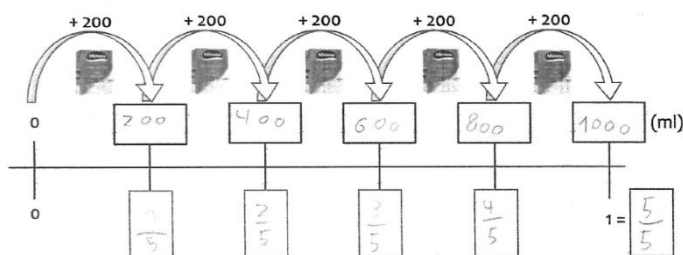
Este procedimento foi-se repetindo de uma forma geral com os restantes grupos, sendo que existiu apenas um – G3 - que após *feedback escrito*: “Muito bem! Voltem a ler o enunciado e tentem descobrir o que vos falta”, num segundo momento de resolução da tarefa, continuou sem apresentar os cálculos efetuados. A não reformulação da resolução primeiramente apresentada pode estar relacionada com o facto do *feedback escrito* atribuído ter sido iniciado com uma felicitação levando os alunos a crer que a sua resposta estaria totalmente correta, não precisando de revisão.

Já no terceiro exercício, constituinte da tarefa em análise, que abordava o reconhecimento do litro como sendo uma unidade de medida, tendo os alunos de representar diferentes partes do mesmo com frações, foi notória uma facilidade no preenchimento das lacunas expostas para a maioria dos grupos, como podemos observar, no exemplo seguinte, com a resolução do G5 (Figura 4).

Figura 4

Resolução do G5 à questão 3. da tarefa “Que Parte?”

3. Representem agora na reta numérica a quantidade de água, em mililitros, quando enchem a garrafa de 1 litro e a fração correspondente em relação ao litro.



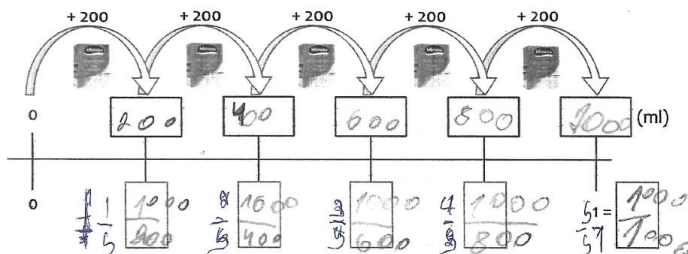
Apesar do sucesso geral, todos os grupos foram alvos de *feedback* escrito construtivo, aproveitando assim a oportunidade para perceber qual a reação dos alunos face a este tipo de registo, ao qual não estavam habituados. Este foi diferente para todos os grupos, no entanto, o foco esteve sempre na possível melhoria de valor face à resposta dada numa primeira fase, tal como descrito, no *feedback* escrito atribuído ao G1: “Como é que chegaram à primeira fração? Pensem no significado do numerador e do denominador”. Esta abordagem foi bem-sucedida para a grande maioria dos grupos, sendo que, por exemplo, face a este *feedback* escrito, os alunos do G1 acrescentaram à sua primeira resolução: “Como sabíamos a primeira fração repetimos em todas, mas de acordo com o resultado.”, a seguinte informação: “Como eram 5 pacotes então o denominador será 5 e conforme o número de pacotes cheios o numerador aumenta.”, tornando assim a sua explicação mais adequada ao contexto.

Ainda nesta questão no final da segunda resolução, o G2 admitiu oralmente ter sentido o impacto do *feedback* escrito atribuído: “Se não fosse o seu comentário tínhamos tido o exercício todo errado.”, isto porque, tendo em conta o contexto fornecido pelo enunciado, ao realizar a análise da produção dos alunos, tornou-se perceptível que estes confundiram os conceitos de numerador e denominador, utilizando os termos de forma invertida apresentando frações, como, $\frac{1000}{200}$ e $\frac{1000}{400}$ (Figura 5), ao invés de

frações como $\frac{200}{1000}$ e $\frac{400}{1000}$, que representam duas de muitas possibilidades corretas a utilizar na resolução do exercício.

Figura 5

Resolução do G2 à questão 3. da tarefa “Que Parte?”



Deste modo, o *feedback* escrito atribuído ao grupo: “Revejam o problema, pensem naquilo que sabem sobre frações e tentem novamente resolver.”, tinha como objetivo alertar o mesmo para esta inversão. O propósito acabou por ser cumprido, tendo em conta que existiu, de facto, uma mudança integralmente correta, face ao inicialmente apresentado. Os alunos não só verificaram que o denominador representa o número de partes iguais em que um todo, neste caso concreto, a garrafa de água, foi dividido, e que o numerador representa o número de partes do todo que estão a ser consideradas, neste caso concreto, os pacotinhos de leite apresentados, como apresentaram frações no seu formato irredutível (Figura 5). Esta alteração representa a diferença entre aquilo que pode ser uma resolução incorreta e a resolução integralmente correta do mesmo, o que em termos de autoestima e confiança para os alunos faz muita diferença.

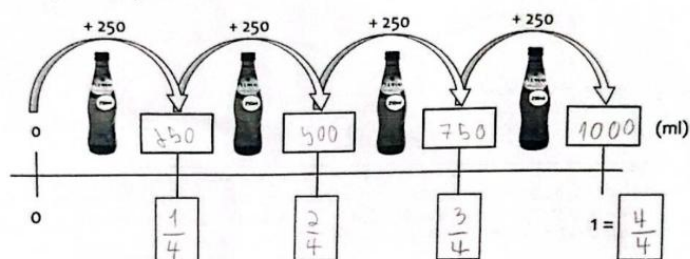
Um dos aspetos que também foi sendo notado foi a constante superficialidade das descrições apresentadas pelos diferentes grupos, contudo, este facto teve um maior destaque na quarta questão, tendo por isso sido esse o foco do *feedback* escrito atribuído a cada um dos grupos como por exemplo, “Como é que descobriam que 250 ml correspondiam a $\frac{1}{4}$?”, *feedback* escrito atribuído ao G6.

Contudo, como seria de esperar, existiram grupos que apresentaram uma maior facilidade neste processo de reformulação, do que os outros, sendo um desses exemplos o G1, que após o seguinte *feedback escrito*: “Como é que calcularam a primeira fração? Pensem porque é que escolheram esses números e não outros.”, completou a resolução apresentada (Figura 6), com a seguinte afirmação: “Chegámos ao denominador calculando o número de garrafas e o numerador por quantas garrafas se enchem”, utilizando vocabulário associado à temática.

Figura 6

Resolução do G1 às questões 4. e 4.1. da tarefa “Que Parte?”

4. Cada garrafa de água com gás representa uma parte do litro. Completem o esquema com a quantidade de mililitros que representa cada marca na reta e a fração correspondente.



- 4.1. Expliquem como pensaram para escrever cada fração.

Fizemos como a outra calculámos a primeira fração e repetimos de acordo com o resultado. Chegámos ao denominador calculando o número de garrafas e o numerador por quantas garrafas se enchem. Como é que calculámos a primeira fração? Pensem porque é que escolheram esses números e não outros.

Na segunda alínea do exercício 4 os alunos deveriam analisar a primeira fração que utilizaram e explicitar o significado inerente ao numerador e ao denominador da mesma, contudo, à semelhança das resoluções anteriores, todos os grupos foram apresentando resoluções com pequenas lacunas, com maior ênfase na superficialidade das descrições apresentadas.

O G4, por exemplo, face à fração $\frac{1}{4}$ apresentou uma descrição pouco concreta: “Porque aqui tem 4 garrafas e só usamos 1.”, pelo que este foi alvo de *feedback escrito* argumentador, com o objetivo de incentivar os

alunos a relacionarem o numerador e o denominador: “Está certo, mas o que significa cada um dos números? Qual a relação entre eles?”, todavia, tal acabou por não acontecer.

Ainda neste exercício, o G8 acabou por revelar um perfil um pouco atípico, face à resolução apresentadas pelos restantes grupos, tendo referido, numa primeira fase em relação à fração $\frac{1}{4}$ que “O denominador significa o litro e o numerador o quarto de litro.”. Esta afirmação revela uma apropriação da relação de comparação que foi trabalhada ao longo da tarefa, como forma de tentar descrever o seu pensamento, ou seja, os elementos do grupo compararam quantidades expressas em mililitros com a capacidade total, percebendo quanto é que estas representam relativamente ao todo – litro - revelando assim reconhecer a relação parte-todo. Este conhecimento foi, ainda, enfatizado numa segunda fase, em que após atribuição de *feedback* escrito questionador desta escolha: “Acredito que conseguem fazer melhor, porque é que o numerador é 1 e o denominador 4? Porquê estes números e não outros?”, os alunos voltaram a realçar a relação entre ambos os valores, de forma bastante clara: “Porque 250ml x 4 é igual a 1000 ml, por isso dá $\frac{1}{4}$ ”; tendo feito uso de diferentes representações – ml e fração, corretamente.

Tal como aconteceu no exercício 3.1., o G2 ao resolver a questão 5 voltou a apresentar uma troca entre numerador e denominador, apresentando a fração $\frac{2}{1}$, ao invés da fração $\frac{1}{2}$, tendo novamente, recebido *feedback* escrito: “Qual será o resultado da fração $\frac{2}{1}$? Será que era isso que queriam escrever?”, fomentando o seu pensamento crítico face a esta questão.





No segundo momento, após a entrega da resolução, os elementos do grupo acabaram por confidenciar que se não fosse o *feedback* escrito que lhes foi atribuído, nunca teriam dado conta e seriam prejudicados, se se tratasse de um momento de avaliação formal como referido por um dos alunos: “Margarida, nós estamos sempre a trocar o numerador e o denominador, se isto fosse uma ficha de avaliação íamos ter tudo errado,

porque nem íamos ver que trocámos, mas aqui como podemos ler os teus comentários e mudar coisas, temos oportunidade de corrigir. É muito fixe!”.

Por fim, a sexta questão apresentada aos alunos, consistia no preenchimento de uma tabela onde deveriam constar as diferentes representações trabalhadas ao longo da tarefa – capacidade (ml) e capacidade (l), expressas em frações. Todavia, a totalidade dos grupos preencheu a tabela da mesma forma, como exemplificado pela resolução do G3 (Figura 7).

Figura 7

Resolução do G3 à questão 6. da tarefa “Que Parte?”

| | | | | |
|-----------------|--|--|--|---|
| |  |  |  |  |
| capacidade (ml) | 1000ml | 500ml | 250ml | 200ml |
| capacidade (l) | 1l | 0,50l | 0,25l | 0,20l |

Este fenómeno, revela que nenhum dos nove grupos percebeu que deviam ter sido usadas frações e não números inteiros ou numerais decimais, no preenchimento da tabela. No entanto, este exercício acabou por ser debatido de forma conjunta, em turma, num momento posterior, à segunda resolução da tarefa, tendo sido utilizado o *feedback* oral. Para além disso, o momento foi aproveitado para realçar a importância de uma boa leitura de enunciados nas tarefas que são apresentadas, independentemente, da sua finalidade.

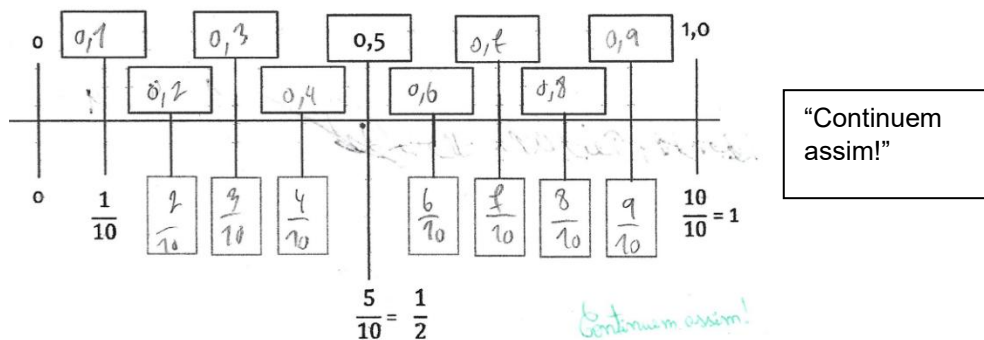
1.2. “Que Parte? – II”

Passando agora à análise da segunda etapa desta tarefa, que foi realizada no mesmo dia que a anterior, é possível afirmar de imediato que existiram dois exercícios – 1.1. e 3, em que a totalidade dos grupos apresentou resoluções corretas na primeira fase de resolução, não existindo

erros a apontar, pelo que o *feedback* escrito atribuído caracteriza-se como sendo um *feedback* positivo e motivacional perante o bom desempenho revelado pelos alunos, como exemplificado na Figura 8.

Figura 8

Resolução do G7 à questão 3. da tarefa “Que Parte? - II” e respetivo *feedback*



Já nos restantes exercícios foi possível observar várias resoluções que foram sendo alvo de diferentes *feedbacks* escritos.

Começando pela segunda alínea do primeiro exercício, em que os grupos deviam explicar o seu raciocínio perante a representação que escolheram utilizar como equivalente à apresentada no rótulo da garrafa, podemos agrupar o *feedback* escrito atribuído em três categorias.

A primeira trata os grupos que apresentaram respostas incompletas – G1 e G6 - tendo ambos sido chamados à atenção, através do *feedback* dado: “Resposta incompleta”, reforçando a necessidade de uma reformulação da resposta.

A segunda trata os grupos que numa primeira fase revelaram respostas completas, ainda que com algumas incoerências – G7 e G9 - tendo recebido *feedback* neste sentido, incentivando o pensamento crítico dos elementos do grupo, como é caso do *feedback* atribuído ao G9: “Revejam a vossa resposta e confirmem se era mesmo o valor que queriam escrever.”

E a terceira que engloba os grupos que apresentaram uma resolução correta - G2, G4, G5, G6 e G8 - não existindo erros ou aspetos a apontar,

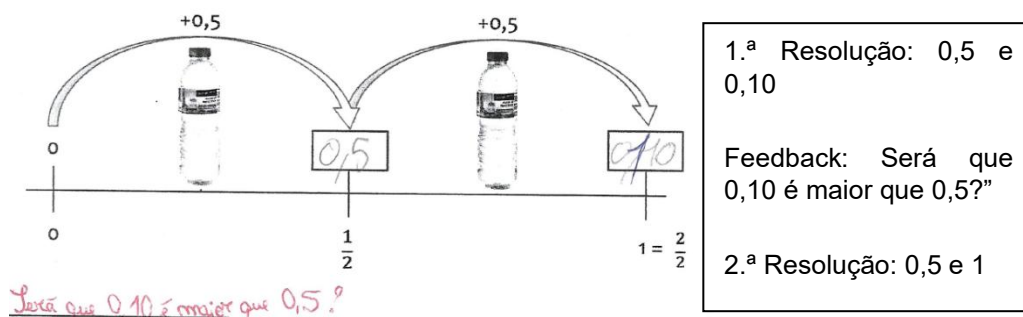
pelo que dado o perfil apresentado, foi-lhes atribuído, *feedback* escrito apreciativo: “Uau! Excelente resposta.”, revelando o sucesso dos mesmos na questão em causa, como é caso do G5.

De seguida, face à segunda questão desta tarefa - preenchimento de uma reta numérica com lacunas utilizando os numerais decimais - é possível identificar também *feedback* escrito interrogativo que foi atribuído com o intuito de levar os elementos de cada grupo a refletir acerca da resolução que apresentaram, tendo o mesmo surtido efeito, numa fase posterior, tal como é possível observar na figura 9.

Figura 9

Resolução do G3 à questão 2. da tarefa “Que Parte? - II” e respetivo *feedback*

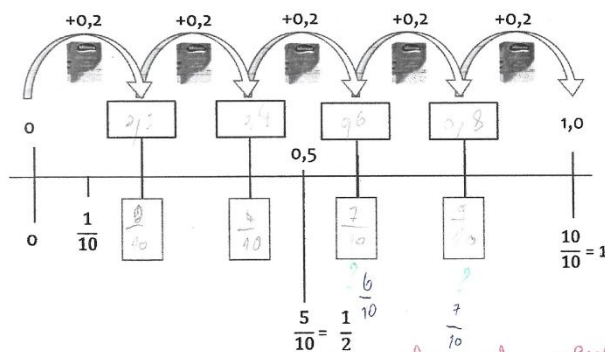
2. Completem o esquema com o número que representa cada marca na reta.



De forma quase idêntica, no exercício 4, com estrutura semelhante à questão 4 da primeira etapa desta tarefa, existiu apenas um grupo – G2 - que não resolveu corretamente o solicitado, revelando erros de cálculo e apresentando as frações $\frac{7}{10}$ e $\frac{9}{10}$, ao invés das frações $\frac{6}{10}$ e $\frac{8}{10}$ (Figura 10).

Figura 10

Resolução do G2 à questão 4. da tarefa “Que Parte? - II”



“Voltem a olhar para a vossa resposta e analisem aquilo que escreveram. Será que não querem fazer nenhuma alteração?”



Voltem a olhar para a vossa resposta e analisem aquilo que escreveram. Será que não querem fazer nenhuma alteração?

Após a primeira fase de resolução da tarefa foi-lhe atribuído *feedback* escrito, como evidenciado acima, tendo este sido o elemento potenciador da mudança que foi feita posteriormente – os alunos perceberam que as frações apresentadas $\frac{7}{10}$ e $\frac{9}{10}$, não correspondiam aos numerais decimais 0,6 e 0,8, tendo alterado as mesmas para $\frac{6}{10}$ e $\frac{8}{10}$.

Por fim, na quinta e última questão desta tarefa, que consistia no preenchimento de uma tabela, cujo objetivo era representar a capacidade de cada recipiente (garrafa de água e pacotinho de leite) utilizando diferentes unidades de medida (ml e l) relacionando ambas, através de representações fracionárias ou numerais decimais, existiram alguns grupos – G1, G2, G3, G4 - que apresentaram uma tabela com erros de preenchimento, nos diversos domínios, como apresentado na figura 11.

Figura 11

Resolução do G2 à questão 5. da tarefa “Que Parte? – II” e respetivo feedback

| | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| | |  |  |
| capacidade (ml) | | 50 500 | 200 00 |
| capacidade (l) | numeral decimal | 0,5 | 0,2 |
| | fração decimal | $\frac{1}{2}$ | $0,4 \frac{2}{5}$ |

“Quais as medidas de capacidade que conhecem? Pesquisem no vosso caderno e vejam novamente as conversões. Será que 1 e 0,4 são frações decimais?”

Quais as medidas de capacidade que conhecem?
 Pesquisem no vosso caderno e vejam novamente as conversões.
 Será que 1 e 0,4 são frações decimais?

Dessa forma, estes grupos foram alvos de *feedback* escrito interrogativo, com intuito de estimular o espírito crítico e a reflexão dos alunos, bem como a sua autonomia, acreditando sempre que a leitura do exposto traria mudanças na resolução previamente revelada. Neste caso concreto (Figura 11) acabou efetivamente por existir uma mudança geral em todos os elementos previamente apresentados, contudo, esta não foi a realidade de todos os grupos.

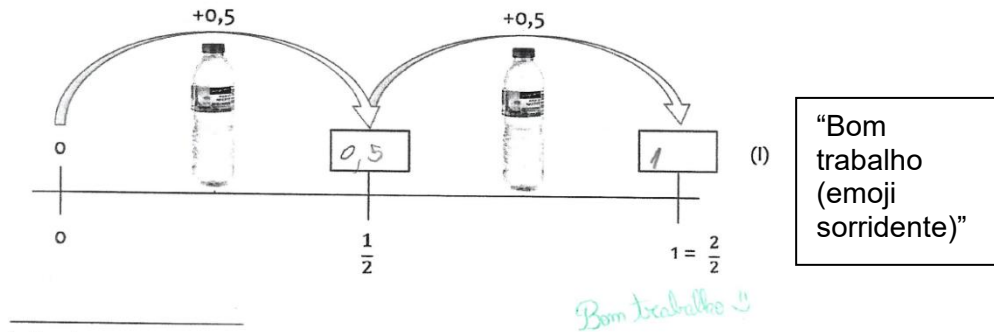
O G3 recebeu um *feedback* escrito muito idêntico: “Quais as medidas de capacidade que conhecem? Pesquisem no vosso caderno e vejam novamente as conversões.”, mas os elementos do mesmo não identificaram os seus erros, e conseqüentemente, não apresentaram qualquer alteração face à resolução anteriormente exibida, pelo que o *feedback* escrito acabou por não ser eficaz.

Nos restantes casos, quando apresentadas resoluções totalmente corretas como no caso do G2 (Figura 12) existiu sempre a atribuição de *feedback* escrito apreciativo.

Figura 12

Feedback atribuído ao G2, referente à questão 2. da tarefa “Que Parte? - II”

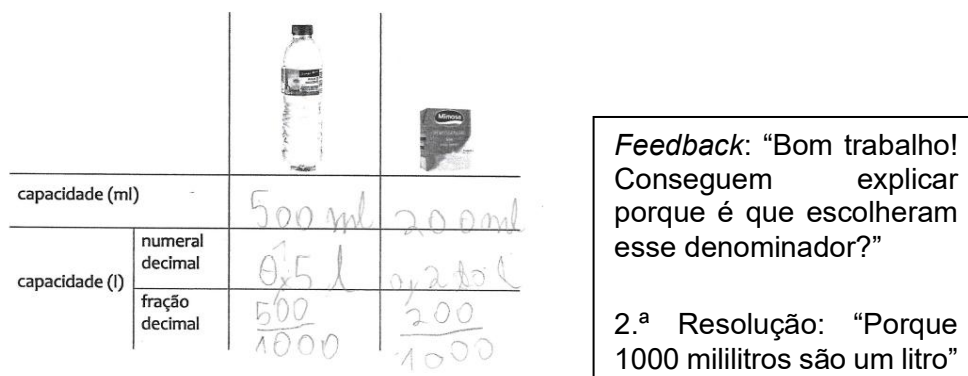
2. Completam o esquema com o número que representa cada marca na reta.



Além dessa metodologia, procurei também fazer uso de questões pertinentes que levassem os grupos a refletir sobre os resultados que apresentam, dando-lhes significado, como exemplifica o *feedback* atribuído ao G6 no exercício 5 (Figura 13).

Figura 13

Resolução do G6, referente à questão 5. da tarefa “Que Parte? - II” e respetivo feedback



*Bom trabalho!
Conseguem explicar porque é que escolheram esse denominador?
Porque 1000 mililitros são um litro.*

Como evidencia a figura, os elementos do grupo aprofundaram a sua resposta, tendo em conta que com a explicação dada perante o *feedback*

escrito apresentado, estes justificaram o seu raciocínio, com base no contexto exposto, pelo que se considera que poderão ter sido realizadas aprendizagens relativas à relação entre ambas as partes, que até então não estavam presentes.

1.3. “Que Parte? – III”

Nesta etapa da tarefa todos os exercícios de todos os grupos estão corretos, não tendo existido qualquer tipo de *feedback* escrito nas mesmas. Esta decisão foi tomada em conjunto com a professora cooperante durante a intervenção, após exposição desta situação atípica, tendo em conta que não faria sentido existir um segundo momento dedicado a uma segunda resolução não sendo esta necessária. Dadas as circunstâncias, ao invés de *feedback* escrito, foi feita uma leitura e revisão coletiva dos diferentes exercícios onde foi dado *feedback* oral a todos os grupos em simultâneo.

Esta dinâmica foi realizada em conjunto com os alunos, sendo que todos os grupos tiveram oportunidade de expor oralmente o seu raciocínio nas diferentes perguntas da tarefa. O *feedback* apresentado aos alunos foi essencialmente encorajador perante as conquistas apresentadas: “Muito bem!”; “Exatamente, excelente raciocínio.”; “É isso mesmo, fico feliz por saber que já conseguem entender mais facilmente o que vos era pedido”. De forma pontual, fiz uso de *feedback* questionador, de forma a incentivar os alunos a desenvolverem o seu raciocínio e linguagem matemática: “Certo, eu entendi o que quere(s)/(m) dizer, mas será que conseguem explicar isso de outra forma? Utilizando os nomes corretos ou dado o contexto que temos aqui?”.

2. Tarefa 2) “Percentagens por aí”

A segunda tarefa a ser entregue aos alunos é uma adaptação da tarefa “Percentagens por aí” de Guerreiro et al. (2023) (Anexo D).

Numa primeira fase, anterior ao *feedback*, foi possível observar as diferentes formas dos alunos se apropriarem do conceito de percentagem.

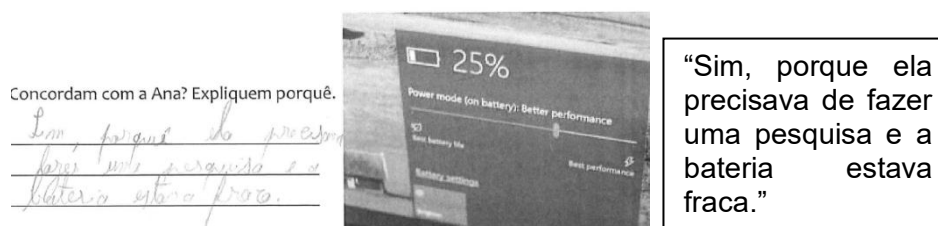
Na primeira questão, os grupos deveriam assinalar qual das imagens apresentadas representa uma bateria 100% carregada, sendo que todos

eles responderam a opção A, de forma correta, tendo recebido um *feedback* escrito a felicitá-los exatamente por isso: “Muito bem!”.

Já na segunda pergunta, os alunos deveriam analisar a imagem apresentada – computador com 25% de bateria, e perante a afirmação que estava exposta “- Vou precisar de carregar o computador”, deveriam afirmar se concordavam ou não com a mesma e explicar o porquê dessa opinião. Na figura 14 é apresentada a resolução do G3, a título de exemplo.

Figura 14

Resolução do G3 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí”



Em seguida, são analisadas as resoluções, tendo em conta os diferentes perfis de resolução que foi possível perceber.

O primeiro perfil, refere-se aos grupos que apresentaram descrições da sua opinião, sem qualquer tipo de representação numérica – G1, G3 (Figura 14), G7 e G8. Tendo em conta a similaridade das resoluções e tendo como objetivo principal incitar o conhecimento dos números racionais e as suas diferentes representações, os grupos foram desafiados a interpretar de outra forma a mesma situação, é exemplo disso, o *feedback* escrito atribuído ao G1: “Certo. Será que conseguem dizer o que significa ter 25% de bateria em vez de 100%?”.

Perante isto e já numa segunda fase todos usaram os seus conhecimentos para reconhecer a relação entre os 25% apresentados e a sua representação fracionária, de forma correta, contudo, expondo a mesma de formas diferentes. Enquanto o G1 e o G3 o fizeram de forma descritiva: “25% é um quarto de 100%” (G3), o G7 e o G8 escolheram fazê-lo através

de uma fração, na forma irredutível, como exemplificado na figura 15 com a resolução do G8, com a fração: $\frac{1}{4}$.

Figura 15

Resolução do G8 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo feedback

2. A Ana estava a fazer uma pesquisa no computador, quando olhou para a bateria representada na imagem e disse:

- Vou precisar de carregar o computador!

2.1. Concordam com a Ana? Expliquem porquê.

Não concordamos com a Ana, porque ainda há bateria e tem de esperar que chegue ao 0%.

Certo
Já que conseguimos dizer o que significa ter 25% de bateria em vez de 100%?

$\frac{1}{4}$



“Não concordamos com a Ana porque ainda há bateria e tem de esperar que chegue ao 0%.”

O segundo perfil diz respeito aos grupos que logo numa primeira fase recorreram ao uso de uma fração irredutível para descreverem e fundamentarem a sua opinião perante a situação apresentada (G2 e G6), como é possível ver na resolução do G6 (Figura 16).

Figura 16

Resolução do G6 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí”

2.1. Concordam com a Ana? Expliquem porquê.

Sim, porque já estava com $\frac{1}{4}$ de bateria e já estava quase a terminar.

Exatidão trabalho

“Sim, porque estava com $\frac{1}{4}$ de bateria e já estava quase a terminar.”.

Através desta descrição é possível afirmar que os alunos compreenderam que os 25% de bateria apresentados representavam $\frac{1}{4}$ da mesma, não tendo precisado de *feedback* orientador para melhorar, tendo

este sido substituído por *feedback* escrito em forma de felicitação pelo trabalho apresentado, como mostra a figura.

E, por fim, o terceiro engloba o G9 como sendo o único grupo que não recorreu a representações fracionárias na sua justificação e se focou meramente na representação percentual que lhes foi apresentada (Figura 17).

Figura 17

Resolução do G9 à questão 2.1. da tarefa “Percentagens por aí”

2. A Ana estava a fazer uma pesquisa no computador, quando olhou para a bateria representada na imagem e disse:
- Vou precisar de carregar o computador!

2.1. Concordam com a Ana? Expliquem porquê.

Não porque ainda dá
para usar tempo algum
de 1% que é pouco.

Est

Quando o computador tem 25%
de bateria podemos dizer que ainda tem um... (pensem nas frações)

$$\frac{4}{100}$$



“Não, porque ainda dá por um tempo porque 1% é que é pouco.”

Perante tal situação, procurei apresentar-lhes um *feedback* escrito que os orientasse para uma análise crítica do seu trabalho, confrontando-os com as suas próprias conclusões e incentivando-os a pensar de outra forma e apresentarem a sua opinião – “Certo! Quando o computador tem 25% de bateria podemos dizer que ainda tem um... (pensem nas frações).” Apesar de terem alterado a sua resolução (Figura 17), as mudanças apresentadas não foram ao encontro do objetivo desejado, ainda tenha sido usada uma fração - $\frac{4}{100}$ - esta não é a representação correta, dada a situação apresentada. Ainda assim, foi possível através de *feedback* oral perceber junto dos alunos que o uso do número 4 foi intencional, pois, de acordo com o que referiram “25% são 4 vezes o número 100”.

Na terceira pergunta, onde foi exposta aos grupos uma barra de estado de atualização do jogo *Minecraft* e estes tinham de tentar perceber qual a percentagem associada à representação, foram notórios alguns aspetos revelantes.

Todos os grupos que concluíram rapidamente que o valor pedido correspondia a 10% - G5, G6, G7 e G8 - apresentaram diferentes relações e referências, como por exemplo, o G7 com a afirmação “Parece que está a representar 10% porque se fosse 25% seria um quarto de barra”. Para além disso, estes grupos fizeram uso de percentagens de referência, nomeadamente, 25% e 50%, como por exemplo, o G8 que fez a seguinte descrição: “Primeiro pensámos que fosse metade (50%), e se fosse um quarto (25%), como não achámos que fosse nenhuma das duas, fomos dividindo a barra para um número menor que 25%, e concluímos achando que é 10%.”. Dada a semelhança, entre as resoluções de todos os grupos mencionados, estes receberam *feedback* escrito apreciativo, elogiando o seu desempenho, tal como: “Excelente trabalho, muitas boas observações” ou “Continuem assim!”.

Dois dos grupos - G1 e G3 – que não explicitaram de forma clara como chegaram ao valor que apresentaram como sendo o correto foram expostos a *feedback* escrito muito idêntico - “Quantas vezes em 100% conseguimos encaixar o 15%? Será que esse número de bocadinhos preenchia a barra?”, tendo ambos conseguido indicar o valor de 10% numa fase posterior. Esta mudança pode estar relacionada com o facto de o *feedback* atribuído remeter para uma possível estratégia a adotar - divisão da barra de estado em partes iguais.

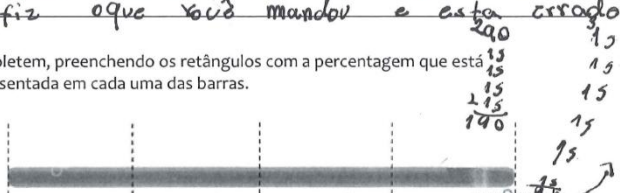
Um dos grupos - G4 - após ter apresentado o valor de 15% e ter recebido *feedback* no sentido de refletir sobre a sua resposta e tentar uma nova estratégia (Figura 18), na segunda resolução acabou por referir que de facto existiu uma tentativa de reformulação, contudo esta não foi bem-sucedida - “Não sei. Fiz o que você mandou e está errado”.

Figura 18

Resolução do G4 à questão 3. da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo feedback

Parece nos táx nos 15% , e acrescentamos mais 10, 25 e 30 e de cem. Confuso... Tentem explicar melhor. Experimentem dividir a barra em partes iguais não se fez o que você mandou e está errado

completem, preenchendo os retângulos com a percentagem que está apresentada em cada uma das barras.



“Confuso...
Tentem explicar melhor.
Experimentem dividir a barra em partes iguais.”

Esta descrição revela uma consciencialização face à representação dos números racionais e à forma como os mesmos são desconstruídos.

O G9 apresentou um valor discrepante face aos restantes grupos – 25% - referindo que tentou utilizar uma estratégia de cálculo baseada no parte-todo, mais precisamente, fazendo uso da metade (Figura 19).

Figura 19

Resolução do G9 à questão 3. da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo feedback

Esta percentagem é de 25% porque 100% é a barra toda e 50% é metade de 50.

“Em 100% quantas vezes cabe o 25%? Será que só existe esse número de bocadinhos iguais na nossa barra? Para preencher a barra era preciso 10 quadradinhos desse.”

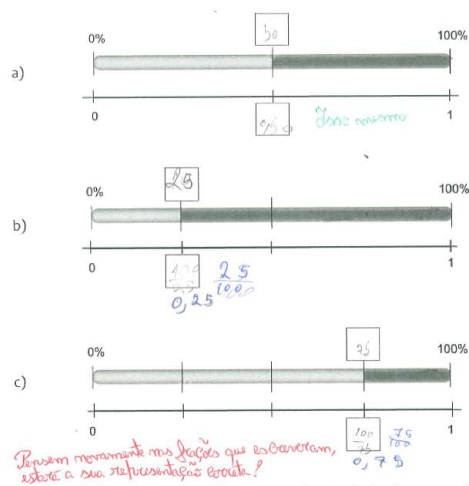
“Esta percentagem é de 25% porque 100% é a barra toda e 50% é metade e 25% é metade de 50.”

Tendo em conta que, numa primeira fase, não foi apresentado o resultado esperado, foi-lhe apresentado um *feedback* escrito fomentador do pensamento crítico – “Em 100% quantas vezes cabe o 25%? Será que só existe esse número de bocadinhos iguais na nossa barra?”, que posteriormente, levou os elementos do mesmo à resposta correta: “Para preencher a barra era preciso 10 quadradinhos desse.”.

Já na quinta questão, que consistia numa dinâmica idêntica, só existiu um grupo – G2 - que apresentou uma das representações de forma incorreta, tendo em conta o que lhe fora solicitado, confundindo o lugar do numerador e do denominador (Figura 20).

Figura 20

Resolução do G2 à questão 5. da tarefa “Percentagens por aí”



Contudo, após o *feedback* escrito que os questionava exatamente sobre essa a veracidade dessa mesma representação – “Pensem novamente nas frações que escreveram, estará a sua representação correta?”, o mesmo conseguiu corrigir os erros anteriormente apresentados, fazendo, inclusive, uso de duas representações diferentes – numeral decimal e fração – $0,75$ e $\frac{75}{100}$.

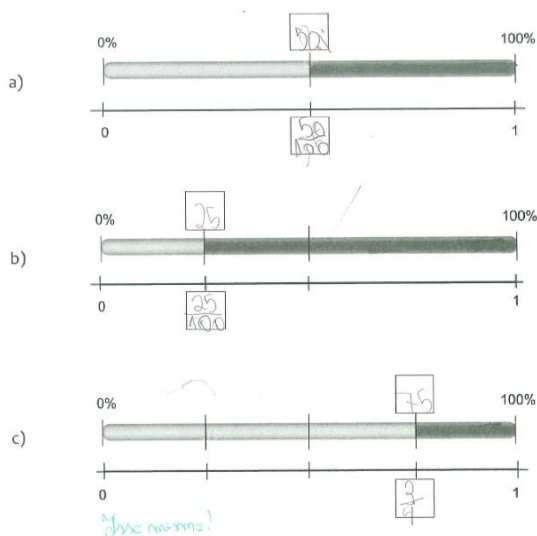
É importante referir que este grupo - G2 - já tinha cometido o mesmo erro – troca entre numerador e denominador, nos exercícios 3.1. e 5. da tarefa “Que Parte?” tendo também recebido *feedback* escrito neste sentido e conseguindo corrigir este equívoco, sendo que os elementos do mesmo se mostraram agradecidos pela chamada de atenção. Contudo, como é notório, não deixaram de o repetir nesta segunda tarefa, o que pode significar a necessidade de consolidação dos conceitos inerentes.

Apesar dos restantes grupos terem apresentado os resultados esperados numa primeira fase, existem alguns aspetos importantes a realçar, tais como:

O G1, o G6 e o G8 foram os únicos grupos que recorreram à representação fracionária, tendo os restantes optado pela representação decimal. O G1 e o G8 apresentaram, de forma integral, frações na sua forma irredutível e o G6 apenas o faz para uma das frações, tendo as restantes sido escritas com denominador 100, tal como podemos observar (Figura 21).

Figura 21

Resolução do G6 à questão 5. da tarefa “Percentagens por aí”

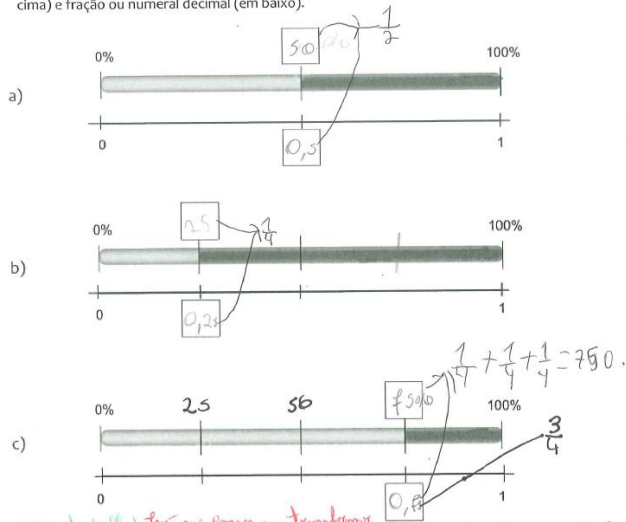


Independentemente dos restantes grupos - G3, G4, G5, G7 e G9 - terem apresentado os seus resultados através de numerais decimais, estes foram desafiados, através do *feedback* escrito - “Bom trabalho! Será que conseguem transformar 0,25; 0,50 e 0,75 em frações? Experimentem!”, a utilizar as frações como representação, tendo em conta que foi notória uma maior fragilidade na turma, no contacto com esta representação. Todos os grupos acabaram por ter sucesso nesta mudança, contudo, existiu apenas um grupo, o G4, que apresentou as suas frações na forma irredutível (Figura 22), tendo os restantes optado pelas frações com denominador 100.

Figura 22

Resolução do G4 à questão 5. da tarefa “Percentagens por aí”

5. Observem as barras e completem as retas numéricas usando percentagem (em cima) e fração ou numeral decimal (em baixo).



6. Completem a reta numérica usando percentagem (em cima) e fração ou numeral decimal (em baixo)

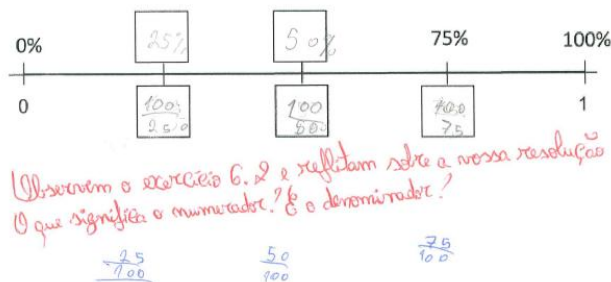
Bem trabalhado! Será que conseguem transformar 0,50, 0,25 e 0,75 em frações? Experimentem!

Como é possível de observar, este grupo – G4 - passou por duas fases distintas durante o 2.º momento de resolução da tarefa, ou seja, numa fase inicial e com base no *feedback* escrito que receberam acharam que não conseguiriam dar resposta ao que lhes foi pedido, tendo inclusivamente, escrito: “Não conseguimos”. Posteriormente, após exposição desta situação em contexto de sala de aula, foi-lhes fornecido *feedback* oral – “Pensem lá, no que significa 0,5... Será que não são mesmo capazes de representar esse numeral através de uma fração?”, que acabou por servir como desbloqueador e os levou a repensar na questão inicialmente apresentada, conseguindo depois aceder ao que lhes foi pedido e mudando assim o “Não conseguimos” inicial para um “Já conseguimos” (Figura 22).

No que diz respeito à sexta questão de natureza semelhante à anterior, o perfil de resolução apresentado pelos alunos foi muito idêntico ao anteriormente descrito para a questão 5. O G2 foi o único a apresentar incorreções numa primeira fase, repetindo o uso errado do numerador e do denominador (Figura 23).

Figura 23

Resolução do G2 à questão 6 da tarefa “Percentagens por aí”

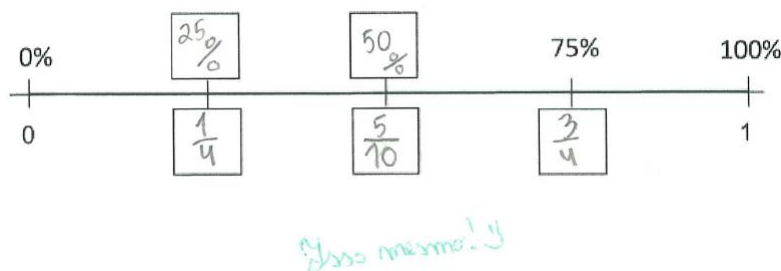


Após o *feedback* escrito – “Observem o exercício 6.2. e reflitam sobre a vossa resolução. O que significa o numerador? E o denominador?”, os alunos corrigiram esta incorreção. Neste caso concreto, no *feedback* escrito, foi inclusive, feita referência a um outro exercício que os alunos resolveram de forma correta e ao qual poderiam recorrer para retificação do exposto.

Os grupos 1, 6 e 8, fizeram novamente uso das frações para responderem ao que lhes foi solicitado, ainda que utilizando diversas possibilidades, sendo elas, frações irredutíveis (G1), frações com denominador 4 (G6) e fração decimais com denominador 10 (G8), sendo que todos receberam *feedback* escrito positivo: “Parabéns!”, “Perfeito!” e “Isso mesmo!”, respetivamente. A figura 24 ilustra a resolução do G8 e respetivo *feedback*.

Figura 24

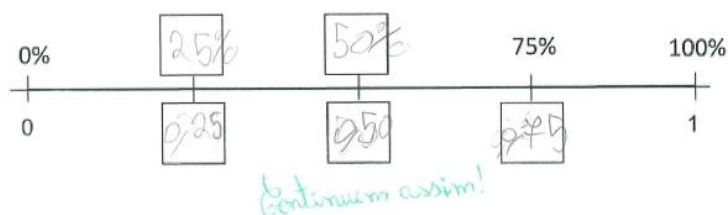
Resolução do G8 à questão 6 da tarefa “Percentagens por aí” e respetivo *feedback*



Os restantes grupos - G3, G4, G5, G7 e G9 - optaram por fazer uso de numerais decimais para responderem à questão, como podemos observar no exemplo da resolução do G3 (Figura 25), realçando ainda que todos receberam *feedbacks* escritos apreciativos face ao exposto, como exemplificado.

Figura 25

Resolução do G3 à questão 6 da tarefa “Percentagens por aí”



Quanto à primeira alínea desta mesma questão, em que foi solicitado aos alunos que escrevessem duas descobertas após o preenchimento das lacunas da reta numérica, é possível afirmar que existiram respostas bastante idênticas, podendo assim agrupar as mesmas da seguinte forma:

O G1 e o G2 fizeram referência às igualdades entre representações percentuais e fracionárias, nomeadamente, $25\% = \frac{1}{4}$, $50\% = \frac{1}{2}$, $75\% = \frac{3}{4}$, contudo, o G2, inicialmente, apresentou uma resposta que em nada estava relacionada com o pedido – “Porque é $\frac{16}{4}$ mais $\frac{1}{4}$.”, como apresentado abaixo (Figura 26).

Figura 26

Resolução do G2 à questão 6.1. da tarefa “Percentagens por aí”

6.1. Observem os números na reta. Indiquem pelo menos duas descobertas que fizeram

Porque $\frac{16}{4}$ mais $\frac{1}{4}$

Acreditó que conseguem fazer melhor, pensem nas relações entre os números

6.2. Observem a reta anterior e comparem os números seguintes com os

25% = $\frac{1}{4}$ 50% = $\frac{1}{2}$ 75% = $\frac{3}{4}$

Tendo isto em conta, a atribuição de *feedback* escrito encorajador pretendeu que o grupo pudesse fazer uma reavaliação da resposta dada, o que acabou por acontecer.

Para além disso, o G3 e o G4, numa primeira fase, descreveram a forma como ocorria a passagem de uma percentagem para um numeral decimal, como exemplificado pelo G4: “Nós descobrimos todos os números são acrescentados um zero 0,25; 0,75 e 0,50.”.

Já os restantes grupos – G5, G7, G8 e G9 – focaram a adição, referindo aspetos como “Se $0,25 + 0,25$ é $0,50$ é a metade de $1 = 100\%$, agora fazemos com todos até chegar aos 100% . $0,50 + 0,25 = 0,75 + 0,25 = 1 = 100\%$.” (G7) e da subtração, fazendo referência às ligações entre os números apresentados: “Descobrimos que 25% é a metade da metade (é a metade de 50%), e que 75% menos 25% é igual a 50% .” (G5). Para além de *feedback* escrito comemorativo face às descobertas expostas, tal como o atribuído aos restantes grupos, este último recebeu *feedback* escrito fomentador do pensamento crítico e do correto uso da linguagem matemática – “E qual é o nome que damos quando falamos da metade da metade?”, tendo apresentado a resposta “Um quarto”.

Na última pergunta, os grupos deveriam voltar a olhar para a reta numérica que preencheram e, posteriormente, realizar a comparação de forma correta entre as diferentes representações apresentadas, recorrendo aos sinais de $<$, $>$ ou $=$. A figura 27 apresenta um exemplo de uma resolução (G3) da pergunta em questão.

Figura 27

Resolução do G3 à questão 6.2. da tarefa “Percentagens por aí”

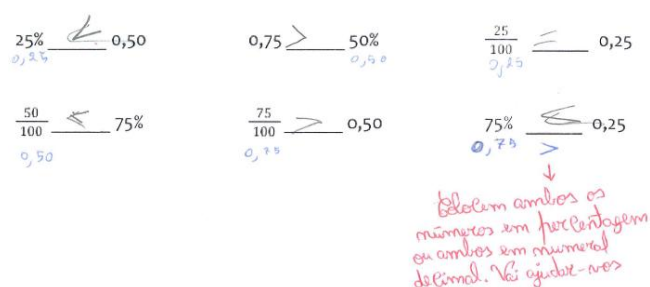
$$\begin{array}{ccc} 25\% \leq 0,50 & 0,75 > 50\% & \frac{25}{100} \leq 0,25 \\ \frac{50}{100} \leq 75\% & \frac{75}{100} > 0,50 & 75\% \geq 0,25 \end{array}$$

Resolvi!

Nesta questão, apenas os grupos 2, 5 e 7, apresentaram algumas incorreções na resolução, tendo todos corrigido os mesmos pós *feedback* escrito. No entanto, o G2 fez incorretamente a comparação entre 75% e 0,25 (Figura 28) e o *feedback* escrito recebido: “Coloquem ambos os números em percentagem ou ambos em numeral decimal. Vai ajudar-vos”, acabou por incidir na sugestão de uma estratégia de resolução.

Figura 28

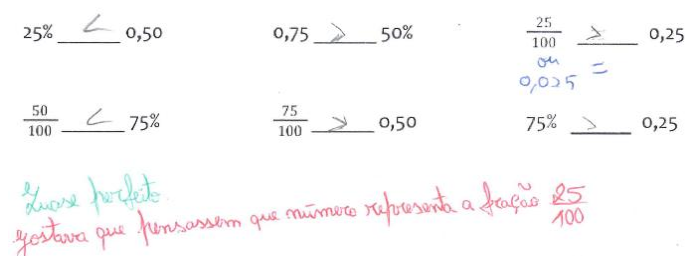
Resolução do G2 à questão 6.2. da tarefa “Percentagens por aí”



O G5 e o G7 indicaram erradamente as representações $\frac{25}{100}$ e 0,25, tendo ambos sido desafiados, através do *feedback* escrito, a pensar no numeral decimal que esta fração representa, tal como observado na Figura 29.

Figura 29

Resolução do G5 à questão 6.2. da tarefa “Percentagens por aí”



É, no entanto, importante referir que apesar do G5 e o G7 terem mudado a sua primeira resposta “>” para a correta “=”, a transformação entre representações, por parte do G5, não foi bem concretizada.

Tal como referido acerca da alínea anterior, foi atribuído aos restantes grupos um *feedback* escrito que visava a comemoração do

sucesso obtido na resolução do exercício, como por exemplo, o dado ao G9: “Parabéns! Estiveram muito atentos.”.

Importa referir que para além do *feedback* escrito, existiu a preocupação de fornecer também *feedback* oral para esclarecimento de dúvidas que os diferentes elementos do grupo tinham ao realizar o tipo de comparações solicitadas, reforçando sempre a importância de perceber o significado do numerador e do denominador, bem como, a possibilidade de transitar entre representações para fomentar um melhor entendimento do processo que estão a desenvolver na resolução do exercício.

3. Tarefa 3) “Sony vs Amy” e “Personagens do Minecraft”

A terceira tarefa foi a conjugação da adaptação das tarefas “Sony vs Amy” (Anexo E) e “Personagens do Minecraft” (Anexo E).”, ambas de Guerreiro et al. (2023).

3.1. Etapa 1 - “Sony vs Amy”

Na primeira questão e suas alíneas, foi solicitado aos diferentes grupos que explicitassem o significado de numerador e denominador com recurso a uma representação pictórica e que estabelecessem ainda, uma relação de equivalência com a fração exibida, bem como a explicitação do modo como pensaram para escolher a fração que apresentaram.

No que diz respeito aos conceitos de numerador e denominador, à exceção do G2 e do G3, todos os grupos apresentaram respostas corretas, tendo recebido um *feedback* escrito de felicitação perante o desempenho demonstrado – “Bom trabalho!”. Quanto aos grupos anteriormente mencionados, tendo em conta o contexto apresentado, o G2 na sua resolução usou os termos “cima” e “baixo” ao invés de “casas” e “total”, respetivamente, enquanto, o G3 mencionou a palavra “anéis” em vez de “

Figura 30

Resolução do G3 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”

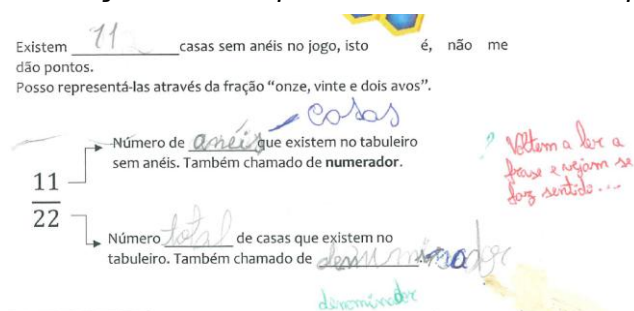
Existem 11 casas sem anéis no jogo, isto é, não me dão pontos.
Posso representá-las através da fração “onze, vinte e dois avos”.

11
—
22

Número de casas que existem no tabuleiro sem anéis. Também chamado de numerador.

Número total de casas que existem no tabuleiro. Também chamado de denominador.

Voltem a ler a frase e vejam se faz sentido...



Posto isto, ambos os grupos mencionados receberam exatamente o mesmo *feedback* escrito – “Voltem a ler a frase e vejam se faz sentido...”, que tinha como objetivo levá-los a refletir sobre a resolução que tinham apresentado anteriormente, tendo em conta que, em ambas as situações, o explicitado não fazia sentido, de forma parcial ou integral. Numa segunda tentativa de resolução, os dois corrigiram os erros apontados anteriormente, escrevendo assim os termos corretos.

Quanto às frações equivalentes todos os grupos, numa fase inicial, à exceção do G2, conseguiram apresentar diversas frações corretas, existindo até várias repetições: os grupos 3 e 6 referiram a fração $\frac{2}{4}$; os grupos 4, 5, 7 e 8 apontaram a fração $\frac{22}{44}$ (Figura 31 - exemplo da resolução do G8) e o G9 referiu a fração $\frac{4}{8}$. O G1 foi o único grupo que indicou a fração $\frac{1}{2}$. Tendo existido tamanho sucesso na resolução desta alínea, cada grupo recebeu *feedback* escrito: “Muito bem!”, “Ótimo!” ou “Excelente!”, reforçando esta conquista.

Figura 31

Resolução do G8 à questão 1.2. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”

1.2. Escrevam outra fração que seja equivalente aquela que utilizaram anteriormente.

$$\frac{11}{22} = \frac{\square}{\square} \quad \frac{22}{44} \quad \text{Muito bom!}$$

Em relação ao G2, numa primeira resolução a fração que surgiu foi $\frac{4}{5}$ (Figura 32), e a justificação do grupo foi “Eu pensei com a cobresca (cabeça)”. Assim, foi-lhe atribuído um *feedback* escrito com duplo sentido para que o grupo não só estabelecesse uma relação entre os números por si escolhidos, mas também para fomentar o pensamento crítico dos alunos, face ao apresentado, não mencionando de forma direta o erro, mas sim questionando o processo apresentado: “Qual é a relação entre o 11 e o 22? Que cálculos fizeram para chegar à fração $\frac{4}{5}$,?”.

Figura 32

Resolução do G2 às questões 1.2. e 1.3. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”

1.2. Escrevam outra fração que seja equivalente aquela que utilizaram anteriormente.

$$\frac{11}{22} = \frac{\square}{\square} \quad \frac{4}{5} \quad \frac{4}{8} \quad ??$$

1.3. Expliquem como pensaram.

Eu pensei com a cobresca

Qual é a relação entre o 11 e o 22? Que cálculos fizeram para chegar à fração $\frac{4}{5}$?

Na imagem é possível verificar que os alunos mudaram a sua resposta, apresentando a fração $\frac{4}{8}$, mesmo não tendo explicitado a forma como pensaram. Ainda assim, durante o momento da segunda resolução da tarefa, o grupo foi questionado oralmente sobre esta questão, tendo o I. mencionado “Percebemos que 11 é metade de 22, o D. quis manter o número 4, portanto, pensámos no dobro e chegámos aos quatro oitavos”.

Apesar dos resultados terem sido favoráveis na exposição da fração equivalente, os grupos 1, 3 e 9 foram incentivados, através de *feedback* escrito, a melhorarem a sua explicação acerca do modo como pensaram para chegar à fração apresentada, como por exemplo: “Bom raciocínio, mas o que é que isso significa? Qual é a quantidade representada pela fração?”. No entanto, nenhum dos três grupos se mostrou disponível para fazer qualquer tipo de alteração.

É importante, relembrar que as tarefas foram realizadas no mesmo dia, tal como aconteceu na retribuição de *feedback*, sendo que esta simultaneidade poderá ter sido um fator influenciador nesta não resposta, sendo que, de forma geral, os alunos dedicaram muito mais tempo à segunda resolução da segunda etapa da tarefa 3 (“Personagens do *Minecraft*”) do que a esta.

Os restantes grupos conseguiram, em graus variados de completude, apresentar descrições coesas do ponto de vista matemático, referindo elementos como metade, dobro ou equivalência, tendo sido parabenizados pelas mesmas, como ilustrado na Figura 33.

Figura 33

Resolução do G5 à questão 1.3. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”

Expliquem como pensaram.
 Pensámos em duplicar os números, por exemplo, o
 número 11 passou para 22 e o 22 passou para 44.
 Nós fizemos por exemplo, $11 + 11 = 22$ e $22 + 22 = 44$.
 Muito bem

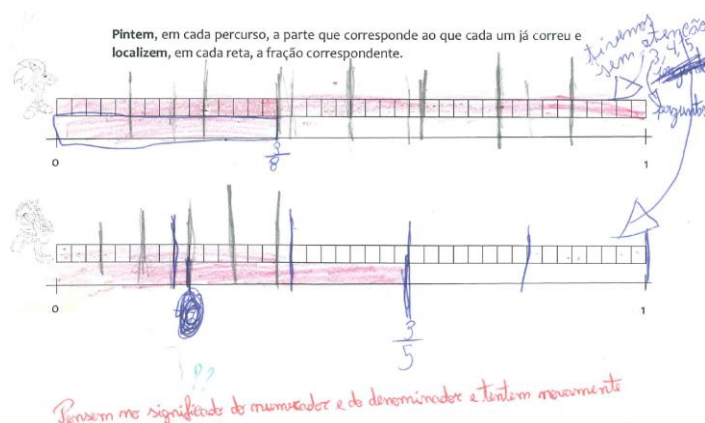
“Pensámos em duplicar os números, por exemplo, o número 11 passou para 22 e o 22 passou para 44. Nós fizemos por exemplo, $11 + 11 = 22$ e $22 + 22 = 44$.”.

Passando agora à questão número dois, em que os grupos deveriam analisar as informações dadas – “O *Sonic* já correu $\frac{3}{8}$ do seu percurso e a *Amy* $\frac{3}{5}$ do seu” e assinalar, na reta, com uma cor o percurso percorrido por cada uma das personagens, localizando a respetiva fração, é possível afirmar que a maioria dos grupos foi bem-sucedida, tendo todos recebido

feedback escrito positivo. O G3, no entanto, não conseguiu atender, numa primeira fase, ao pedido de forma correta, tendo pintado a totalidade da reta apresentada no caso do *Sonic* e uma porção inferior aquela que era suposto no caso da *Amy*, tal como mostra a Figura 34.

Figura 34

Resolução do G3 à questão 2. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”



Neste sentido, o grupo foi desafiado, através do *feedback* escrito, a repensar a sua resolução, focando o significado de numerador e denominador – “Pensem no significado do numerador e do denominador e tentem novamente”, corrigindo, posteriormente, a sua resolução. De salientar que os elementos do grupo, nesta nova análise, chegaram, inclusivamente, a referir que não tinham estado com atenção aquando da primeira resolução.

Relativamente à terceira questão, em que os grupos tinham de identificar qual das personagens se encontrava mais adiantada na corrida, cinco dos nove grupos – G1, G5, G6, G8 e G9 - analisaram as suas resoluções da questão anterior e mencionaram corretamente a personagem *Amy*. Dada esta análise, os grupos mencionados foram alvos de *feedback* escrito positivo.

Invulgarmente, mesmo tendo conseguido realizar de forma correta a questão anterior, os grupos 4 e 7, fizeram uma interpretação incorreta da

sua resolução, e numa primeira fase afirmaram que a personagem que ia mais adiantada na corrida seria o *Sonic* ao invés da *Amy* (Figura 35).

Figura 35

Resolução do grupo G7 à questão 3. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”

3. Indiquem qual dos dois, Sonic ou Amy, vai mais adiantado na corrida.

O *Sonic* Têm a certeza? Revejam o exercício anterior *Amy*

Tendo isto em conta, ambos os grupos receberam o mesmo tipo de *feedback* escrito – “Têm a certeza? Revejam o exercício anterior”, tal como apresentado, no entanto, enquanto o G7 mudou a sua resposta, o G4, reafirmou o nome da personagem *Sonic*.

De forma singular, o G2 referiu, na sua primeira resolução, que as personagens se encontravam empatadas, tendo sido fornecido *feedback* escrito muito idêntico ao referido anteriormente: “Têm a certeza? Olhem novamente para ambos os percursos” - tentando fomentar o pensamento crítico dos elementos do grupo e uma possível mudança de resposta. Assim, existiu de facto uma alteração no exposto, no entanto, não foi a esperada, dado que o grupo apresentou a representação fracionária $\frac{3}{5}$ (Figura 36), ao invés de apresentar o nome de uma das personagens, consoante a sua interpretação do exercício 2, ainda que a fração apresentada remeta para a *Amy*.

Figura 36

Resolução do G2 à questão 3. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”

3. Indiquem qual dos dois, Sonic ou Amy, vai mais adiantado na corrida.

Então empatado $\frac{3}{5}$ Têm a certeza? Olhem novamente para ambos os percursos

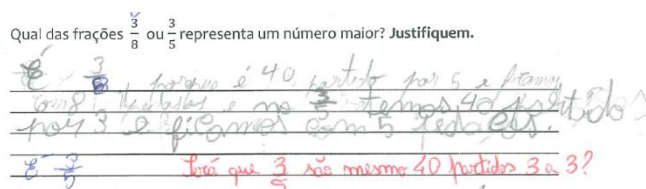
Quanto à quarta questão, em que foi solicitado aos alunos que comparassem as frações $\frac{3}{5}$ e $\frac{3}{8}$, indicando qual das duas representa um maior número, mais uma vez, a grande maioria dos grupos (G1, G4, G5, G6,

G7, G8 e G9) referiu a fração $\frac{3}{5}$, ainda que tenham justificado a sua escolha de forma pouco aprofundada e sem rigor matemático, como é caso, por exemplo, da resolução apresentada pelo G6: “A fração $\frac{3}{5}$ é maior porque do três para chegarmos ao oito vão cinco e do três para chegarmos ao cinco vão dois”. Por essa mesma razão, todos os grupos anteriormente mencionados foram desafiados, através do *feedback* escrito, a completar a sua resolução, tendo sempre como objetivo primordial a fomentação do pensamento crítico e reflexivo dos diferentes elementos de cada grupo, face à resolução apresentada. Contudo, só um dos grupos – o G8 - é que acedeu a esta sugestão. Numa primeira fase, este mencionou que “A fração que representa um número maior é a $\frac{3}{5}$, já que a Amy vai mais adiantada.”. Este grupo recebeu o *feedback* escrito: “Qual é a razão pela qual ela vai mais adiantada? Qual a diferença entre ela e o Sonic?”, acabando por referir “Porque quanto mais dividimos o percurso mais as metades ficam pequenas.”.

Ao contrário dos restantes, o G2 e o G3 compararam as frações apresentadas de forma incorreta, referindo-se à fração $\frac{3}{8}$ como sendo maior que a fração $\frac{3}{5}$. Posto isto, ambos os grupos foram alvos de *feedback* escrito para repensarem a sua resposta, tendo o mesmo sido adaptado à explicação apresentada, ainda que com o mesmo objetivo – levar os alunos a refletir sobre as suas resoluções e fazê-los perceber, de forma autónoma, que existe(m) elemento(s) disparar(es) que deve(m) ser corrigido(s). Ainda assim, nenhum conseguiu aceder à resposta correta da forma esperada – o G2 não apresentou qualquer tipo de nova tentativa e o G3 limitou-se a mudar radicalmente a sua resposta, como é possível observar na figura 37.

Figura 37

Resolução do G3 à questão 4. da tarefa 3 – etapa “Sony vs Amy”



1ª Resolução: “É $\frac{3}{8}$, porque é 40 partido por 5 e ficamos com 8 pedaços e no $\frac{3}{5}$ temos 40 partido por 3 e ficamos com 5 pedaços.”

Feedback dado: “Será que $\frac{3}{5}$ são mesmo 40 partidos 3 a 3?”.

2ª Resolução: “É $\frac{3}{5}$ ”.

“Pensámos em duplicar os números, por exemplo, o número 11 passou para 22 e o 22 passou para 44. Nós fizemos por exemplo, $11+11=22$ e $22+22=44$.”.

Por fim, relativamente à questão 5, em que os alunos deveriam apresentar conclusões através da observação dos numeradores e dos denominadores, os grupos 4, 5, 6 e 8, apresentaram conclusões sólidas e com algum rigor matemático. Estes grupos obtiveram *feedback* escrito de felicitação pelo seu esforço e excelente desempenho, tal como, foi o caso do G6 que recebeu um “Excelente!!!”.

Contudo, os restantes grupos não foram tão bem-sucedidos, apresentando conclusões, mais uma vez, pouco aprofundadas como por exemplo, “Quando o denominador é menor os espacinhos são maiores” – G7 ou “Observámos que o numerador é igual e o denominador é diferente” – G2. Tendo isto em conta, este conjunto de grupos – G1, G2, G3, G7 e G9 - recebeu *feedback* escrito face ao seu desempenho, questionando o mesmo e incentivando a uma nova reflexão, como por exemplo: “Como é que concluíram isso? Os numeradores e denominadores são iguais? São diferentes?”, todavia, o mesmo não teve efeito em nenhum dos grupos.

3.2. Etapa 2 - “Personagens do Minecraft”

Na primeira questão desta parte da tarefa, foram apresentadas aos alunos duas personagens do jogo, *Steve* e *Pig*, num quadrado 10x10,

representando assim este a unidade. Os alunos deveriam identificar o número de quadrados de cada cor usado em cada uma das personagens e preencher as respectivas tabelas, com os elementos solicitados – quantidade (nº de quadrados), fração decimal e numeral decimal.

Apenas o G6 realizou a proposta de forma correta, tendo o mesmo recebido *feedback* escrito a elogiar o desempenho revelado (Figura 38).

Figura 38

Resolução do G6 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “Personagens do Minecraft”

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|--------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| contorno | 26 | $\frac{26}{100}$ | 0,26 |
| laranja | 40 | $\frac{40}{100}$ | 0,40 |
| bege | 32 | $\frac{32}{100}$ | 0,32 |
| verde escuro | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|----------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| laranja | 50 | $\frac{50}{100}$ | 0,50 |
| laranja escuro | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |
| laranja | 46 | $\frac{46}{100}$ | 0,46 |
| verde | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |

2 Retirado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática









Bom trabalho!

Os erros apresentados pelos grupos 2, 3, 4, 5 e 7, foram muito idênticos, sobretudo, na representação de frações decimais através de numerais decimais, com maior foco nos números inferiores a 10. Os alunos recorriam ao numeral decimal 0,2, ao invés do numeral decimal 0,02 para representar a quantidade de 2 quadrados pintados em 100 possíveis, pelo que o *feedback* escrito atribuído a todos os grupos mencionados incluía a seguinte comunicação: “Revejam as passagens de fração decimal para numeral decimal”, tendo esta surtido efeito, dado que todos os grupos acabaram por corrigir de forma parcial ou total as suas incorreções, como é caso do G3 (Figura 39).

Figura 39

Resolução do G3 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “Personagens do Minecraft”

1. Identifiquem o número de quadrados de cada cor usado e preencham a tabela relativa a cada figura, considerando que o quadrado de 10x10 representa a unidade.

| cor | quantidade (n° quadrados) | fração decimal | numeral decimal | cor | quantidade (n° quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|---|---------------------------|------------------|-----------------|---|---------------------------|------------------|-----------------|
|  | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |  | 2 | $\frac{2}{40}$ | 0,05 |
|  | 32 | $\frac{32}{100}$ | 0,32 |  | 50 | $\frac{50}{100}$ | 0,50 |
|  | 26 | $\frac{26}{100}$ | 0,26 |  | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |
|  | 40 | $\frac{40}{100}$ | 0,40 |  | 46 | $\frac{46}{100}$ | 0,46 |

2 Retirado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática

Handwritten notes: "0,02", "0,02", "0,5", "0,02", "0,10", "0,40", "mesma passagem de fração"

Já os grupos 1 e 8 explicitaram dificuldades também na transformação de frações decimais em numerais decimais, contudo, apenas nas representações que envolviam os números da “família do 40”. Ambos os grupos receberam, de igual forma, o *feedback* escrito: “O quadrado 10x10 representa a unidade! Verifiquem a vossa contagem e a passagem de fração decimal para numeral decimal.”, tendo o mesmo surtido efeito.

No que concerne ao G9 foi detetada uma troca de conceitos numa primeira resolução, nomeadamente, fração decimal e numeral decimal, visto que colocaram as representações corretas, ainda que na coluna errada. De acordo com este perfil, o *feedback* escrito que lhes foi apresentado teve como base o incentivo ao pensamento crítico referente a ambos os conceitos – “O que é uma fração e um numeral? Será que colocaram as representações no sítio certo?” (Figura 40).





Figura 40

Resolução do G9 à questão 1. da tarefa 3 – etapa “Personagens do Minecraft”





1. Identifiquem o número de quadrados de cada cor usado e preencham a tabela relativa a cada figura, considerando que o quadrado de 10x10 representa a unidade.

parte errada

parte errada

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|---|----------------------------|------------------|-----------------|
|  | 26 | $\frac{26}{100}$ | 0,26 |
|  | 32 | $\frac{32}{100}$ | 0,32 |
|  | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |
|  | 40 | $\frac{40}{100}$ | 0,40 |

parte errada

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|---|----------------------------|------------------|-----------------|
|  | 50 | $\frac{50}{100}$ | 0,50 |
|  | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |
|  | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |
|  | 46 | $\frac{46}{100}$ | 0,46 |

2. Retirado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática

O que é uma fração e um numeral? Será que colocaram as representações no sítio certo?

Num segundo momento, pós *feedback*, por lapso, o grupo acabou por apagar a sua resolução inicial, refazendo a mesma de modo a obter os resultados esperados, tornando assim muito difícil a perceção dos erros cometidos primeiramente.

Importa ainda referir que outro dos erros mais apresentados foi a não identificação e não reconhecimento do quadrado de 10x10 como unidade, sendo que os alunos revelaram não verificar a veracidade das suas contagens, garantindo assim que o resultado por si apresentado estava ou não correto. Tendo isto em conta, para além do *feedback* referido anteriormente, muitos dos grupos também tiveram outro tipo de *feedback* escrito: “O quadrado 10x10 representa a unidade, não se esqueçam”, enfatizando assim a necessidade de reforçar as contagens realizadas numa primeira resolução. Posto isto, os únicos grupos que procederam a uma alteração de forma totalmente correta foram o 3, o 8 e o 9, tendo os outros feito correções de forma parcial ou até ignorando esta indicação, como foi caso do G2 e do G7.



Quanto à segunda e última questão desta tarefa, que consistia na repetição do processo anterior – contagem de quadrados e preenchimento da respetiva tabela, ainda que com uma personagem criada pelos diferentes elementos do grupo - continuou a existir apenas um grupo que realizou a mesma de forma totalmente correta numa primeira fase. Dada a resolução

do exercício anterior seria esperado que este fosse novamente o G6, contudo, curiosamente tal não aconteceu, tendo sido o G4 o único a apresentar uma resolução totalmente correta neste exercício (Figura 41).

Figura 41

Resolução do G4 à questão 2.2. da tarefa 3 – etapa “Personagens do Minecraft”

2.2. Completam a tabela para descreverem a imagem que representa a figura que criaram.

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|---|-------------------------------|-------------------|--------------------|
|  | 13 | $\frac{13}{100}$ | 0,13 |
|  | 82 | $\frac{82}{100}$ | 0,82 |
| | | | |
| | | | |

É cabível trabalhar! 😊

Os restantes grupos – G1, G2, G3, G5, G6, G7, G8 e G9 - acabaram por apresentar os mesmos erros que foram cometidos no primeiro exercício, ou seja, lapsos na contagem por parte do G6 e do G9, e equívocos na passagem de fração decimal para numeral decimal, mais precisamente nos grupos 1, 2, 3, 5, 7 e 8.

Os grupos que apresentaram problemas na contagem - G6 e G9 - obtiveram o mesmo tipo de *feedback* escrito “Verifiquem a contagem”, tendo ambos corrigido os erros na segunda fase de resolução, tal como demonstrado, no exemplo abaixo da resolução do G6 (Figura 42).

Figura 42

Resolução do G6 à questão 2.2. da tarefa 3 – etapa “Personagens do Minecraft”

2.2. Completam a tabela para descreverem a imagem que representa a figura que criaram.

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|---------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| laranja | 54 ✓ | $\frac{54}{100}$ ✗ | 0,50 ✗ |
| verde | 4 | $\frac{4}{100}$ | 0,04 |
| laranja | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 |
| laranja | 32 ✗ | $\frac{32}{100}$ | 0,32 |

$\rightarrow 62 \frac{62}{100} | 0,62$

Verifiquem a mesma contagem

Os grupos que mostraram dificuldades na passagem entre representações receberam *feedback* escrito explícito face ao procedimento que deveriam adotar num segundo momento de resolução – “Verifiquem a passagem da fração decimal para o numeral decimal” – G1 e G8 - e “Repitam novamente o processo referido anteriormente” – G2, G3, G5 e G7. Contudo, só metade, quatro grupos em oito – G1, G6, G8 e G9 - realizaram as alterações, tal como explicitado abaixo, com o exemplo da resolução do G1 (Figura 43).

Figura 43

Resolução do G1 à questão 2.2. da tarefa 3 – etapa “Personagens do Minecraft”

2.2. Completam a tabela para descreverem a imagem que representa a figura que criaram.

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|---------|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| laranja | 2 | $\frac{2}{100}$ | 0,02 ✓ |
| laranja | 5 | $\frac{5}{100}$ | 0,05 ✓ |
| laranja | 78 | $\frac{78}{100}$ | 0,78 ✓ |
| laranja | 15 | $\frac{15}{100}$ | 0,15 ✓ |

Verifiquem a passagem da fração decimal para o numeral decimal

4. Tarefa 4) “O problema da distribuição de baguetes”

A quarta tarefa é uma adaptação da tarefa “Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals and percents.” de Fosnot e Dolk (2002), designada “O problema da distribuição de baguetes” (Anexo F).

A primeira questão consistia no preenchimento de uma tabela com as respetivas frações associadas a cada um dos locais mencionados no enunciado. Após leitura e interpretação do mesmo, todos os grupos responderam de forma correta, conseguindo identificar os numeradores e denominadores, tal como é possível observar, por exemplo, na resolução do G3 (Figura 44).

Figura 44

Resolução do G3 à questão 1. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”

1. Escrevam na tabela a fração correspondente à quantidade de baguete com que cada aluno ficou.

| | Centro de Ciência Viva (a) | Museu de Arte Moderna (b) | Biblioteca Nacional (c) | Planetário (d) |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Fração | $\frac{3}{4}$ | $\frac{2}{5}$ | $\frac{1}{2}$ | $\frac{3}{5}$ |

Problema!

Dado o sucesso de todos os grupos, foi dado de forma igualitária *feedback* escrito positivo, tal como o exposto acima.

Após o preenchimento desta tabela, os diferentes grupos deveriam explicar como pensaram para a concretização. Neste sentido, é de referir que o G1, o G4, o G5, o G7 e o G8 apresentaram justificações algo aprofundadas, tendo existido uma melhoria em termos descritivos face às primeiras tarefas, ainda que com muito pouco domínio e apropriação de vocabulário adequado, face ao esperado, visto que se tratava da última tarefa. É exemplo disto a explicação apresentada pelo G8: “Pensámos que poderíamos fazer o número de cada baguete e de cada aluno, usámos como exemplo a lógica da pizza.”. Ainda assim, os grupos mencionados foram

parabenizados pela sua resolução, como foi acontecendo nas restantes tarefas.

Contrariamente, a forma como o G3 e o G6 expuseram o seu raciocínio revela uma apropriação dos conceitos que foram trabalhados ao longo da intervenção, tal é passível de observar na concretização do G6 que refere: “Nós pensámos que o numerador é o número de baguetes que o grupo levou e o denominador é o número de pessoas no grupo”. Tendo isto em conta, ambos os grupos receberam *feedback* escrito apreciativo – “Isso mesmo!” e “Muito bem!”, respetivamente.

Por fim, o G2 acabou por ser o único a apresentar uma resposta pouco aprofundada: “Nós usámos a quantidade de baguetes que cada um dos grupos recebeu”, tendo por esse motivo, sido incentivado a melhorar a mesma. Ainda que tenha sido atribuído *feedback* escrito – “Essa informação diz respeito ao numerador, e o denominador? Como é que pensaram para chegar a esse valor?”, este parece não ter sido eficaz, dado que não existiram melhorias numa fase posterior.

A questão seguinte tratava a análise das frações escritas no exercício anterior, nomeadamente, o significado atribuído ao numerador e ao denominador das mesmas. Contrariamente ao descrito anteriormente, todos os grupos utilizaram vocabulário matemático adequado nas suas descrições, sendo um desses exemplos, a resolução apresentada pelo G1: “Na nossa opinião o denominador é o número que significa o número de alunos e o numerador é o número que significa as baguetes”. Dada a similaridade de respostas apresentadas, todos foram felicitados com *feedback* escrito encorajador face ao desempenho. Note-se que, o uso adequado de vocabulário associado à temática pode ter sido influenciado pelo enunciado, que contém as nomenclaturas que estes acabaram por usar, revelando assim uma apropriação das mesmas. Apesar de ter existido um sucesso iminente neste exercício, existiram dois grupos – G4 e G7 - que utilizaram os conceitos da forma correta, contudo, não adequaram o seu uso ao contexto pretendido, tendo-se focado em pizzas/fatias: “O numerador é o n.º de fatias que alguém comeu, e o denominador é o n.º total de fatias

cortadas” – G7. Dada a realidade apresentada, foi pedido a ambos, através do *feedback* escrito, uma adequação da resposta ao contexto exposto – “Não está errado pelo contrário, mas conseguem explicar isso com base neste enunciado específico?”. Este pedido acabou por ser atendido apenas pelo G7, ainda que de forma parcial, tendo na realidade o grupo só trocado o termo “fatias” pelo termo “baguetes”, todavia o termo “fatias cortadas” manteve-se inalterado.

Ainda neste exercício foi necessária uma intervenção perante a resolução apresentada do G5, visto que foi detetada, numa primeira fase, uma incongruência: “O denominador significa a quantidade de baguetes e o numerador significa a quantidade de baguetes distribuídas a cada grupo”. Tendo em conta que o grupo atribuiu o mesmo significado ao numerador e ao denominador tornou-se necessário a atribuição de *feedback* escrito que suscitasse o pensamento crítico: “Revejam a vossa resposta, será mesmo que o denominador significa isso?”. Este acabou por surtir efeito, tendo em conta que, numa segunda fase, os elementos do grupo reconheceram o seu erro e apresentaram a respetiva correção: “Afinal, significa a quantidade de crianças.”.

Na terceira alínea do exercício 1 os grupos foram desafiados a representarem as frações relativas ao Centro de Ciência Viva ($\frac{3}{4}$) e à Biblioteca Nacional ($\frac{1}{2}$) na forma de fração decimal.

Face ao exposto, é possível afirmar que a maioria dos grupos, seis em oito, mais precisamente, o G2, o G3, o G4, o G5, o G6 e o G8, conseguiram corresponder ao solicitado, de forma correta num primeiro momento, como mostrado no exemplo da resolução do G4 (Figura 45).

Figura 45

Resolução do G4 à questão 1.3. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”

| | Fração decimal |
|-----|------------------|
| (a) | $\frac{5}{100}$ |
| (c) | $\frac{50}{100}$ |

Excelent trabalho

No que diz respeito ao G1 e ao G7, observam-se duas situações diferentes.

O G1, numa fase inicial, não apresentou qualquer resolução, tendo recebido o seguinte *feedback* escrito: “Pensem no que é que significa fração decimal”. No entanto, ainda que o objetivo fosse desencadear o pensamento dos elementos do grupo, este *feedback* escrito por si só não foi suficiente, dado que durante o segundo momento, foi necessário *feedback* oral para que estes conseguissem entender o que era pretendido. Este *feedback* oral teve como ênfase a palavra decimal, levando os alunos a recordarem do que se tratava, conseguindo assim apresentar a resposta correta (Figura 46).

Figura 46

Resolução do G1 à questão 1.3. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”

| | Fração decimal |
|-----|----------------|
| (a) | |
| (c) | |

Pensem no que é que significa fração decimal

$\frac{75}{100}$

$\frac{50}{100}$

Já o segundo grupo - G7 - numa primeira fase evidenciou alguns erros de cálculo face à fração $\frac{3}{4}$, do Centro de Ciência Viva, tendo sido esse

o maior foco do *feedback* escrito atribuído, que acabou por despoletar a correção da representação decimal da mesma, como mostrado na figura 47.

Figura 47

Resolução do G7 à questão 1.3. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”

| | Fração decimal |
|-----|--------------------------------|
| (a) | 23 $\frac{30}{100}$ |
| (c) | 75 $\frac{50}{100}$ |

3 representam mesmo $\frac{30}{100}$?
 4
 Muito bem
 $\frac{5}{100}$

Dando continuidade ao que foi pedido na alínea anterior, a alínea 4 trata da representação percentual das frações previamente apresentadas. Posto isto, metade dos grupos, nomeadamente, o G4, o G5, o G6 e o G8, corresponderam ao solicitado logo no primeiro momento de resolução, tendo sido felicitados por essa conquista através do *feedback* escrito. Por exemplo, o G6 perante a resposta: “Cada aluno que foi ao Centro de Ciência Viva comeu 75% e cada aluno que foi à Biblioteca Nacional comeu 50% de cada baguete”, recebeu um “Continuem assim!”. No entanto, a resolução aqui exposta acaba por demonstrar aquela que foi, de forma geral, a prestação dos alunos, ou seja, estes de facto responderam ao solicitado, contudo, não explicitaram o modo como pensaram para chegarem às percentagens apresentadas.

Considerando esta realidade e para dar resposta a esta lacuna, os diferentes grupos foram recebendo *feedback* escrito neste sentido, incentivando os mesmos a expressar as suas ideias de forma descritiva. O único que conseguiu dar resposta ao *feedback* escrito atribuído: “Muito bem! Conseguem explicar como chegar a essas percentagens?”, foi o G5 (Figura 48). Os restantes grupos mostraram-se apreensivos face ao que lhes foi pedido não tendo nenhum revelado alterações face à primeira resolução.

Figura 48

Resolução do G5 à questão 1.4. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes” e respetivo feedback

1.4. Que percentagem da baguete comeu cada aluno que foi ao Centro de Ciência

Viva? E à Biblioteca Nacional? Expliquem como pensaram.

O grupo da biblioteca nacional comeu 50% das baguetes
e o do Centro de ciência Viva comeu 25% das baguetes.

Muito bem! Conseguiram explicar como chegar a essas percentagens?

Em percentagem, $\frac{1}{2}$ significa metade "50%" e a $\frac{3}{4}$ metade da metade "25%".

1ª Resolução: “O grupo da biblioteca comeu 50% das baguetes e o do Centro de Ciência Viva comeu 25% das baguetes.”

2ª Resolução: “Em percentagem $\frac{1}{2}$ significa metade “50%” e o $\frac{3}{4}$ metade da metade “25%”.

No caso do G1 e do G2 ambos apresentaram, numa primeira fase, uma resolução incorreta, pelo que receberam *feedback* escrito nesse sentido, tentando que existisse uma consciencialização para a revisão do exposto, levando assim à correção do mesmo. Tal resultou com o G2 que após o *feedback* escrito que lhe foi atribuído foi o seguinte: “Voltem a ler a pergunta e tentem responder”, alteraram a afirmação “Comem $\frac{2}{4}$ cada um” para: “O centro de Ciência Viva tem 50% e a Biblioteca Nacional tem 75%”. Como mencionado anteriormente e seguindo o padrão apresentado pela restante turma, esta resposta ainda que correta, não foi acompanhada por uma justificação. O G1, perante a mesma abordagem, acabou por não identificar os seus erros e consequentemente, corrigi-los, tendo em conta que numa primeira fase estavam crentes que “Os alunos que foram ao Centro de Ciência Viva comeram 3% de baguetes e quem foi à Biblioteca Nacional comeu 1%” e perante o *feedback* escrito: “Como é que chegaram a estes valores?”, referiram “Chegámos a estes valores de acordo com a quantidade escrita no texto”.

Atipicamente, o G3 revelou uma postura contrária face aos restantes grupos, dado que apresentou uma justificação – “Transformámos as frações em percentagens” - mas acabou por não responder verdadeiramente à questão colocada, tendo o *feedback* escrito dado incidido sobre essa questão: “Não chegaram a responder à questão.”. O grupo, numa segunda

fase, veio a colmatar esta lacuna, pois os alunos apresentaram a seguinte afirmação, “A percentagem é 75 e 50, o 75 vem da Ciência Viva e o 50 vem da Biblioteca.”.

Quanto ao G7, após análise da tarefa como um todo é possível perceber que a resposta dada numa primeira resolução teve como base as frações apresentadas de forma incorreta no exercício anterior, acabando assim por invalidar as percentagens expostas. Ainda assim, após *feedback* escrito na alínea anterior que levou os elementos do grupo a retificar as frações, estes acabaram também por corrigir os valores que inicialmente tinham apresentado (Figura 49).

Figura 49

Resolução do G7 à questão 1.4. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”

1.4. Que percentagem da baguete comeu cada aluno que foi ao Centro de Ciência Viva? E à Biblioteca Nacional? **Expliquem** como pensaram.

Transformámos a fração em %.

→ 50% *30%*
75%

Pensam a nossa resposta depois de reformular o exercício 1.3.

Para além disso, é possível observar que este grupo também referiu uma pequena explicação do procedimento adotado, ao contrário da maioria.

Quanto às alíneas 5 e 6 desta questão, o procedimento a adotar em ambas era muito idêntico, dado que na primeira os grupos deveriam comparar as frações com o mesmo numerador, (a) = $\frac{3}{4}$ e (d) = $\frac{3}{5}$, referindo, posteriormente, qual das duas representa um número maior, e na segunda deveriam comparar as frações com o mesmo denominador, (b) = $\frac{2}{5}$ e (d) = $\frac{3}{5}$ referindo exatamente a mesma coisa. Dada esta semelhança, os grupos acabaram por apresentar resoluções muito idênticas em ambas.

Os grupos 5 e 6 apresentaram respostas corretas tanto na alínea 1.5., como na alínea 1.6., referindo respetivamente, “Nós achamos que é a (a) porque o denominador é menor” - G5 - e “A (d) porque o denominador é igual e o numerador é maior” - G6. Ambos os grupos, tal como tem sido descrito, receberam *feedback* escrito apreciativo, com base no desempenho revelado.

Os grupos 1 e 8 apresentaram as respostas corretas em ambas as alíneas, no entanto, todos eles tiveram alguma dificuldade em fazer uso de vocabulário adequado, sendo exemplo disso a resolução apresentada pelo G1, na alínea 1.5.: “A maior é a “a” porque se tivermos uma pizza e dividirmos em 3 as fatias vão ficar maiores do que se dividirmos em outras partes.” e a resolução do G8 na alínea 1.6.: “A fração $\frac{2}{5}$ é a menor, chegámos lá porque o número que se “divide” é igual (5), fomos pelas “partes maiores”, e obviamente o 3 é maior do que o 2”.

De forma a tentar colmatar esta situação, foi atribuído *feedback* escrito semelhante aos três grupos, incentivando-os a refletir sobre esse aspeto melhorando as respostas dadas. O G8, por exemplo, após o seguinte *feedback* escrito: “Qual o nome que damos ao que se “divide” e às “partes maiores”?”, baseado na resolução acima apresentada, referiu que “O que se “divide” é o numerador e às “partes maiores” o denominador.”, tendo o G1 apresentado uma resposta semelhante.

O G4 teve um desempenho muito idêntico ao G1 e ao G8, contudo, no período pós *feedback* em ambas as questões os elementos do grupo mostraram-se pouco confiantes perante as resoluções apresentadas, não respondendo ao pedido, mas sim utilizando expressões como “Não, eu não sei fazer isso” e “Para nós sim porque nós tivemos a ver atrás (barras) para nos ajudarmo-nos”.

Já os grupos 2, 3 e 7 foram incentivados, numa segunda fase, a rever ou melhorar as resoluções apresentadas, fazendo uso dos seus conhecimentos prévios, através de *feedbacks* escritos como: “Revejam as frações que estão a comparar e pensem no que já aprenderam sobre esses casos” ou “De facto é a d, no entanto, a vossa explicação não faz muito

sentido com aquilo que eu acredito que querem dizer, releiam e tentem melhorar”. Posto isto, os dois primeiros grupos mencionados conseguiram apresentar melhorias, contudo, o *feedback* escrito atribuído ao G7 acabou por não ter o efeito desejado, dado que não existiu qualquer tipo de alteração face às respostas inicialmente apresentadas. Ainda assim, durante a segunda resolução o G7 decidiu por iniciativa própria utilizar as barras de apoio disponíveis no final da tarefa (Figura 50), como forma de confirmar as informações que já tinham exposto, numa primeira fase.

Figura 50

Resolução do G7 como apoio à resolução das questões 1.5. e 1.6. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”



Quanto à sétima e última alínea, em que os grupos foram convidados a dar a sua opinião sobre a equidade da distribuição das baguetes, a grande maioria – seis grupos em oito possíveis (G1, G2, G3, G5, G7 e G8) - apresentou a mesma opinião, referindo que a distribuição não foi justa, como mostra, por exemplo, a resolução do G8: “Nós achamos que não é justa porque se o 1.º grupo receber 3 baguetes tal como o 4.º, e o 1.º grupo tem 4 pessoas e o 4.º 5, logo já não comem a mesma quantidade, e isso acontece com todos os grupos.”. As conclusões aqui apresentadas revelam que os conceitos trabalhados ao longo de toda a tarefa foram consolidados e os diferentes grupos perceberam que em todas as alíneas foram levados

a refletir sobre esta distribuição não equitativa. Neste sentido, os grupos mencionados receberam *feedback* escrito positivo, reforçando a qualidade do trabalho apresentado.

Existiram, portanto, apenas dois grupos – G4 e G6 - com opinião discordante, como é possível observar na resolução do grupo 4: “Nós achamos que sim pois é só partirem em partes e dividir.”. Este tipo de afirmação, leva a crer que o grupo, mesmo tendo revelado conhecimentos relativamente à interpretação de percentagens e frações, bem como à comparação entre frações com o mesmo numerador ou com o mesmo denominador, não compreendeu na totalidade os conteúdos trabalhados. Ainda assim, de forma a garantir que esta seria mesmo a opinião do G4 e do G6, foi-lhes atribuído *feedback* escrito, a incentivar uma revisão da mesma “A vossa resposta está um pouco confusa, revejam-na.”. Numa segunda fase, pós *feedback* foi possível perceber que o G6 repensou a sua resposta anterior e mudou de opinião afirmativa: “Sim, porque cada pessoa comeu a mesma quantidade, mas sobrou uma baguete” para negativa: “Não, porque como existem frações maiores e frações menores quer dizer que houveram pessoas que comeram mais que outras.”.

O mesmo não aconteceu com o G4, dado que após o *feedback* escrito: “Sim, foi justa ou sim não foi justa? E porque é que têm essa opinião?”, acabou por não existir uma tentativa de revisão da alínea em causa, mas sim uma resposta, reafirmando que a distribuição foi justa e referindo que não sabiam o porquê da opinião apresentada (Figura 51).

Figura 51

Resolução do G4 à questão 1.7. da tarefa “O problema da distribuição de baguetes”

Nós acordamos que sim pois é
só partirmos em partes e dividir.

Sim, foi justa ou sim não foi justa? foi.
É porque a que têm essa opinião. não sei

5. Perceção dos alunos face ao feedback

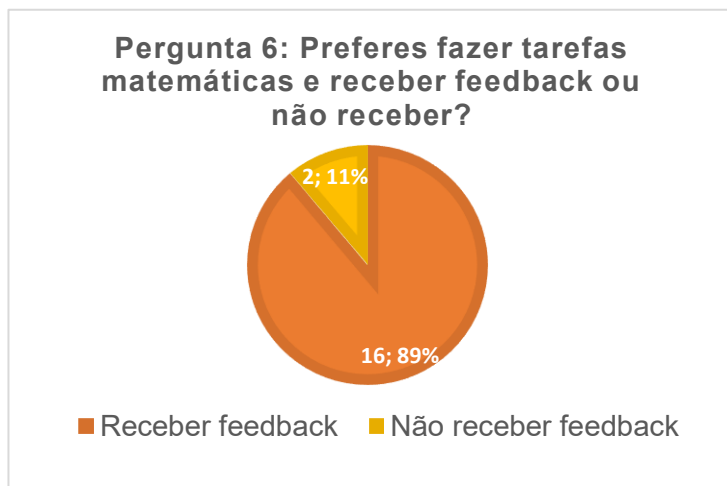
Tendo como objetivo definido para este projeto de investigação, compreender o contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais, foi aplicado, no final da intervenção, um inquérito por questionário (Anexo A) aos alunos. De seguida, será apresentada a análise das respostas dadas às questões focadas no *feedback* e na perceção dos alunos face ao mesmo, após intervenção, ainda que o questionário incidisse também noutros aspetos.

5.1. Pergunta 6) Receber ou não receber *feedback*

Como ilustrado na figura 52, em resposta à questão “Preferes fazer tarefas matemáticas e receber *feedback* ou não receber?”, 16 alunos mencionaram a sua preferência pela atribuição de *feedback*, contrariamente aos 2 alunos que refiram não preferir.

Figura 52

Respostas dos alunos à pergunta 6 do questionário



Com base na análise das justificações apresentadas os alunos que preferem receber *feedback* durante a realização de tarefas matemáticas justificaram a sua escolha referindo essencialmente os benefícios inerentes ao mesmo, tais como, o ser um elemento incentivador à reflexão e ao pensamento crítico. Os alunos referem aspetos como “ajuda a perceber o que temos mal”, “consigo ver os meus erros”, “se eu fizer as perguntas logo posso não perceber, mas com os *feedbacks* percebo melhor”). Além disso, evidenciam também a relevância do *feedback* na aprendizagem, referindo aspetos como “ajuda-me na matéria e faz-me receber melhor as críticas (construtivas)”, “porque quero melhorar na matemática”, ajudou-me a perceber melhor as perguntas e a corrigir as tarefas”.

Já os alunos que mencionaram preferência pela ausência de *feedback* apresentaram razões superficiais perante a sua escolha – “porque sim” e “porque depois eu não tinha mais trabalho”. Deste modo, não foram expostos motivos que revelassem um verdadeiro desagrado face à atribuição do mesmo.

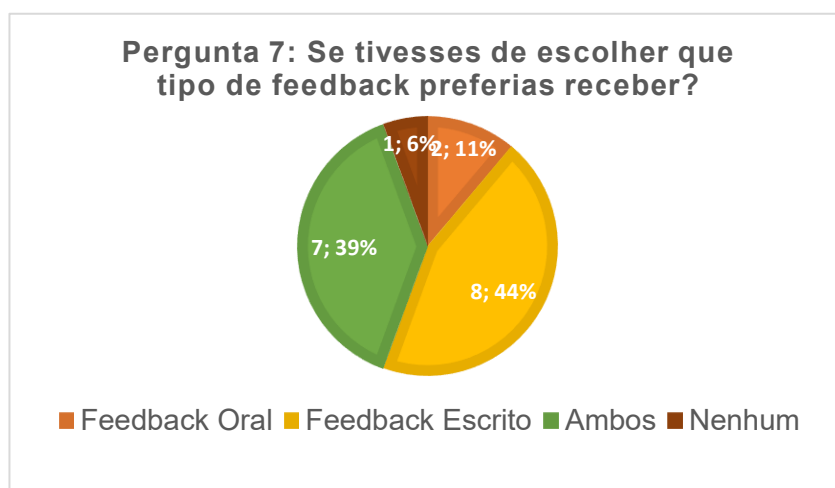
5.2. Pergunta 7) Preferência pelo tipo de *Feedback*

Como ilustrado na figura 53, em resposta à questão “Se tivesses de escolher que tipo de *feedback* preferias receber?”, 8 alunos expuseram a

sua preferência pelo *feedback* escrito, 7 alunos valorizaram a conjugação de ambos – *feedback* escrito e *feedback* oral, 2 alunos dão maior valor ao *feedback* oral e 1 dos alunos referiu “nenhum”, acrescentando assim uma nova opção de resposta.

Figura 53

Respostas dos alunos à pergunta 7 do inquérito



Mediante a interpretação das 18 respostas expostas, os alunos que destacaram a atribuição de *feedback* escrito apresentaram justificações muito idênticas, referindo que se tratava daquele que entendiam melhor “porque assim eu entendo melhor”, “é mais fácil de entender”, e também destacando o facto de este ser mais pessoal face ao *feedback* oral (“porque *feedback* oral é menos pessoal”, “porque percebo melhor, a dizerem para a turma, às vezes não percebo”. Um aluno referiu ainda “porque assim não tínhamos de partilhar com os outros”, o que, possivelmente, remete para uma preferência por uma maior discrição e individualidade do *feedback*. Para além disso, um dos alunos fez ainda menção a uma associação por si criada – “só é escrito o que erraste e oral é para todas as perguntas”. Este atribui assim o *feedback* escrito exclusivamente à correção dos erros, e o *feedback* oral acaba por ser interpretado como um apoio de carácter mais global, regularmente disponibilizado pelo professor.

Quanto aos alunos que escolheram a opção referente a ambos (*feedback* oral e *feedback* escrito), o exposto tem como foco a forma como estes se completam entre si, servindo diferentes propósitos, tendo isso sido apontado como sendo algo positivo: “porque eu se não entender o escrito (por exemplo) posso usar o oral”, “às vezes entende-se melhor oralmente quando tenho dúvidas coletivas, mas também gosto do escrito porque concentra-se melhor no problema.” ou “porque o que não der para explicar na folha dá para explicar a falar, por isso prefiro os dois.”.

Por fim, o grupo de alunos que optou pelo *feedback* oral e o aluno que apresentou a opção “nenhum” como sendo uma alternativa, expuseram as suas razões de forma pouco informativa, não explicitando verdadeiramente o motivo da sua escolha - “porque eu gosto” ou “porque sim”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente capítulo apresentam-se as considerações finais deste estudo. Inicialmente, apresenta-se uma síntese do estudo. Em seguida são apresentadas as principais conclusões de acordo com as questões de investigação definidas. Finalmente, na última seção deste capítulo apresento uma reflexão global sobre o estudo realizado, bem como o contributo do mesmo para a construção do meu perfil como futura profissional.

1. *Síntese do Estudo*

Este estudo tem como objetivo compreender o contributo do *feedback* na aprendizagem dos números racionais, sendo que, com base no mesmo, surgiram as seguintes questões orientadoras:

- Que conhecimentos mobilizam os alunos, no âmbito dos números racionais, antes e depois do *feedback*?
- Que relevância pode ter tido o *feedback* na aprendizagem dos números racionais?

Quanto à natureza do estudo adotada trata-se de uma investigação sobre a prática seguindo uma abordagem qualitativa. Assim, foram exploradas diversas tarefas matemáticas, com uma turma de 4.º ano dividida em pequenos grupos, às quais foi atribuído *feedback*, tendo a proposta pedagógica incidido sobre os diferentes conceitos e representações associadas aos números racionais.

Em termos metodológicos, considerando o objetivo e as questões orientadoras, foi adotada uma abordagem de investigação sobre a prática, de natureza qualitativa. Relativamente aos instrumentos e técnicas de recolha e análise de dados foi feita observação participante, acompanhada de registos áudio das minhas intervenções, notas de campo e interações com os alunos, e recolha documental, através das produções dos alunos, contemplando as versões anteriores e posteriores ao *feedback* escrito ser dado, bem como a realização de um questionário. Os dados recolhidos foram posteriormente analisados com base na técnica de análise de

conteúdo, sendo que a análise das diferentes produções escritas possibilitou o entendimento do contributo dos comentários escritos nas tarefas realizadas pelos alunos, considerando a evolução entre as versões pré e pós-*feedback*.

2. Conclusões do estudo

O projeto envolveu o desenvolvimento de aprendizagens relativas a diferentes conceitos e competências associadas à exploração de números racionais – frações, numerais decimais e percentagens. Através da realização, em duas fases, das quatro tarefas propostas à turma e da recolha de dados adicionais provenientes do inquérito por questionário realizado no final da intervenção, foi possível observar um conjunto de resultados que são discutidos de seguida.

- Que conhecimentos mobilizam os alunos na resolução de tarefas, no âmbito dos números racionais, antes e depois do *feedback*?

No momento inicial com a primeira fase da primeira tarefa foram abordadas diferentes representações referentes ao uso dos números racionais – frações e numerais decimais -, tendo em conta que as mesmas tinham sido apontadas pela professora cooperante como sendo algo pouco compreendido pelos alunos da turma.

Os resultados provenientes dessa abordagem, no que diz respeito às frações, evidenciaram que os alunos: operavam com as mesmas como se se tratassem de números naturais; não reconheciam a inerente relação parte-todo; não faziam uso do valor posicional; revelavam fragilidades com o significado do denominador e do numerador em contexto; entre outros. Estas dificuldades eram especialmente evidentes nas justificações apresentadas face ao raciocínio utilizado, sendo muitas das vezes incompletas ou baseadas na intuição dos elementos do grupo.

Após o *feedback*, a maioria dos grupos demonstrou uma melhor compreensão de diferentes conceitos associados à temática, passando a mobilizar com maior segurança, aspetos como: (i) a relação e equivalência entre frações; (ii) a associação de frações a outras representações,

nomeadamente, percentagens e numerais decimais; e (iii) a relação de ordem entre frações – numeradores ou denominadores iguais. Foi também notória uma melhoria na utilização de vocabulário associado à temática, tanto ao nível da clareza, como da consistência, revelando assim apropriação progressiva da mesma.

Relativamente, aos numerais decimais, na primeira fase da tarefa os alunos mostravam fragilidades na comparação entre decimais, na interpretação do valor posicional dos seus algarismos e respetiva nomenclatura, bem como na perceção destes como representação de uma quantidade não inteira. Tal como nos exercícios referentes a frações, os grupos apresentavam muitas respostas iniciais, pouco precisas e ainda embrionárias, no que diz respeito à profundidade, estando estas assentes numa compreensão pouco estruturada do conceito.

Na fase posterior à implementação do *feedback*, globalmente os grupos expuseram uma maior compreensão da grandeza dos numerais decimais, e conseqüentemente, uma maior facilidade na conversão entre representações, nomeadamente, no que diz respeito ao valor posicional do zero, tal como demonstrado na segunda etapa da tarefa 3 - “Personagens do *Minecraft*”.

Face à transição entre representações, inicialmente os alunos apresentavam fragilidades neste sentido, tendo em conta que, na maioria das vezes, a dificuldade persistia na confusão entre conceitos – fração, numeral decimal e percentagem, tal como demonstrado nas diferentes resoluções da tarefa 2 – “Percentagens por aí”. Contudo, dada a necessidade constante de mobilizar diferentes representações, com base nas tarefas apresentadas, este procedimento começou a ser mais natural para os alunos, revelando cada vez menos dificuldade. Esta mudança foi sendo cada vez mais evidente com o decorrer da investigação, tendo em conta que os diversos grupos começaram a fazer uso das representações que lhes eram mais fáceis, convertendo outras, mesmo quando tal não era solicitado.

Importa destacar que mais uma vez, esta progressão foi também visível na progressiva utilização de vocabulário associado à temática, tendo os alunos começado a fazer uso de designações específicas, tal como numerador e denominador, para justificar respostas e descrever o modo como pensaram. Esta evolução, segundo Vos (2012) implica um correto desenvolvimento do sentido de número racional, por parte dos alunos, conseguindo estes aos poucos e poucos, partir do concreto para o abstrato.

Em suma, os resultados obtidos sugerem que por exemplo, antes do *feedback* os alunos trabalhavam com diferentes conceitos, sobretudo, numeral decimal e percentagem, para a realização de uma conversão entre representações, sem existir um verdadeiro entendimento dos mesmos; e interpretavam todos os números racionais, como sendo fatias de pizza tendo dificuldade em adequar o seu raciocínio aos contextos específicos apresentados nas tarefas. Já, na sequência do uso do mesmo, a título de exemplo, a maioria dos grupos passou a mobilizar conhecimentos conceptuais, tais como, a apresentação de justificações claras e coerentes, no que diz respeito, a uma equivalência entre representações; e a fazer uso recorrente de vocabulário adequado à temática da forma correta. Ainda que, globalmente, os resultados indiquem que os alunos mobilizaram um maior número de conhecimentos depois do *feedback*, existiram dificuldades que persistiram em determinados grupos, nomeadamente, a troca constante entre numerador e denominador por parte do G2. Assim, esta realidade revela-se enriquecedora em termos de conhecimentos, contudo existe uma necessidade de uma maior frequência e consistência perante o uso desta metodologia, com vista a maximizar os resultados, no que diz respeito aos números racionais.

- Que relevância pode ter tido o *feedback* na aprendizagem dos números racionais?

Quanto à relevância que o *feedback* pode ter tido na aprendizagem dos números racionais, é em primeiro lugar, possível confirmar que existiu uma apropriação dos alunos face a esta metodologia, sendo que a maioria

assegurou que com o passar do tempo a sua percepção face ao *feedback* recebido foi melhorando.

Esta melhoria teve como assento o uso dos diferentes tipos de *feedback*: o escrito, que deu a conhecer aos diferentes grupos informações explícitas acerca dos erros por si revelados, permitindo-lhes posteriormente, numa segunda fase, identificar os aspetos a melhorar, possibilitando melhorias no processo, como apresentado em Pinto e Santos (2006); e o oral que acabou por funcionar como orientador do pensamento ou esclarecedor de possíveis mais interpretações, incentivando sempre o pensamento crítico dos alunos e a reformulação das estratégias inicialmente apresentadas, de acordo com Bastos (2015). Para além disso, creio que esta estratégia também se tornou eficaz porque ao longo da intervenção foram tidas em consideração as características do público-alvo, como defendido por Terroso et al. (2018).

A conjugação destes fatores aparenta ter sido um fator decisivo para que os grupos revissem as suas respostas e as reformulassem, bem como a utilização simultânea da estratégia de avaliação formativa, tarefas em duas fases.

Tais resultados vão ao encontro da análise feita com base nas resoluções apresentadas, tendo em conta que se verificou nos diferentes grupos uma melhoria especialmente no que diz respeito: ao entendimento dos enunciados e conceitos inerentes aos números racionais; à descrição do modo como pensaram, fazendo uso de vocabulário adequado à temática; e à capacidade reflexiva perante as diferentes representações utilizadas, bem como nos resultados apresentados.

As diferenças apresentadas neste estudo revelaram que é fundamental os alunos terem a possibilidade de reformular a primeira resolução que apresentaram, após atribuição de *feedback*, tal como também referem Pinto e Santos (2009). Assim, o *feedback* tornou-se não só relevante no que diz respeito à correção dos erros, mas sobretudo como ferramenta de progresso e compreensão dos diferentes conceitos e representações dos números racionais.

Para além disso, os dados recolhidos no questionário aplicado aos alunos confirmam estas conclusões. A maioria dos participantes revelou preferência pelo uso do *feedback*, ao invés da não utilização do mesmo, evidenciando também uma maior aceitação perante ao *feedback* escrito, embora praticamente equivalente à conjugação do mesmo com o *feedback* oral. O exposto sugere que os alunos reconhecem o papel do *feedback* para a construção das suas aprendizagens, sendo este um elemento contribuidor do seu entendimento face às tarefas, bem como um meio de incentivo para identificar, corrigir e melhorar os erros apresentados numa primeira fase.

Em síntese, o estudo evidencia que o *feedback* quando intencional e orientado para a aprendizagem dos alunos, constitui uma estratégia de avaliação formativa influente no desenvolvimento da literacia matemática.

3. Reflexão sobre o estudo

A presente investigação permite-me refletir sobre todo o trabalho desenvolvido e sobre o gosto pela matemática e pelos números racionais que fui vendo crescer nas crianças no decorrer do projeto. Acima de tudo, este estudo levou-me a entender de que forma é que quero trabalhar no futuro enquanto docente, sendo que passei a valorizar ainda mais os benefícios daquilo que é uma prática pedagógica mais reflexiva, inclusiva e equativa. Um dos compromissos que assumi comigo própria antes de iniciar a minha intervenção foi exatamente o de tirar tempo para parar e refletir sobre a minha prática – quais os aspetos positivos e negativos de cada sessão, de que forma e que ferramentas poderia utilizar para tornar o meu *feedback* mais competente, entre outros fatores. Tal foi, de facto, acontecendo e chegando agora ao fim consigo olhar para trás reconhecer todo o percurso que fiz e sentir-me orgulhosa do mesmo porque tenho a consciência de que cresci muito durante todas aquelas sessões, perante todas aquelas crianças e quero acreditar que todas elas também cresceram um pouco comigo e graças a mim.

Em retrospectiva é-me possível dizer que me sinto muito mais consciente das minhas fragilidades e dos desafios que terei de enfrentar no futuro, mas também tenho plena consciência das minhas capacidades e da mudança que o meu trabalho poderá trazer à vida de cada uma das crianças que por mim passar. Foram semanas e semanas de desafios, contudo, também foram tempos de transformação, tendo em conta que o *feedback* me levou a aceitar e concretizar que sim é possível fazer a diferença, independentemente do pouco tempo passado em conjunto. Esta metodologia quando usada da forma correta pode inclusivamente mudar ou transformar a imagem que grande parte dos alunos tem da matemática, tornando-se algo positivo e prazeroso, crendo que o mesmo será possível noutras áreas curriculares.

Contudo, é relevante mencionar que a prática de atribuição de *feedback* e a sua eficiência carece de uma maior frequência do que aquela que foi possível adotar durante a realização do projeto de investigação. Ainda assim, nenhuma das tarefas foi novamente apresentada aos alunos num período superior a 48 horas, visto que é necessário que a atribuição de *feedback* e respetiva reformulação aconteça quando os alunos ainda têm presente a tarefa realizada, contribuindo assim efetivamente para a aprendizagem (Nicol, 2010).

Independentemente deste aspeto, nada disto teria sido possível sem a vasta experiência que me foi sendo transmitida pela professora cooperante, os conselhos que foram dados e a sensibilidade com que todas as competências a melhorar foram abordadas, foram elementos cruciais para o sucesso desta intervenção. Desde o primeiro dia em que entrei naquela sala que senti uma ligação com a turma, sendo que cada um dos alunos constituintes da mesma também viria a fazer parte da história que ainda estava por escrever. Foi com aquelas crianças que desenvolvi competências de observação, análise, reflexão e ação porque tal como é referido no clássico *O Príncipezinho* "só se vê bem com o coração, o essencial é invisível aos olhos". Independentemente dos resultados que esta investigação pudesse ter, eu sabia que o mais importante tinha sido

feito, da mesma forma que sei que foi naquele nosso pequeno núcleo que dia após dia fui começando a aprender o que é ser professora.

Ao realizar este projeto consegui orgulhosamente criar e trabalhar num ambiente onde a autonomia era valorizada, onde foi desenvolvido o espírito crítico através de inúmeros estímulos, tanto no decorrer do meu projeto, como no da minha colega, e onde foram promovidas as relações intra e interpessoais. Creio que não conseguiria ter resultados tão positivos se tal assim não fosse sendo que um dos pilares do *feedback* também assenta na relação e na forma como as informações são transmitidas. Os aspetos que mais foram valorizados traduzem-se essencialmente no respeito pelo ritmo e individualidade de cada um, bem como pelos seus interesses e características individuais; o foco na educação positiva e inclusiva, traduzindo-se na capacidade adaptar estratégias perante os diferentes perfis dos alunos; a importância de um ambiente de aprendizagem seguro, envolvente e empático; e o fortalecimento de relações pedagógicas positivas, com recurso a uma comunicação clara e objetiva.

Ainda assim, é importante referir que existiram obstáculos durante o decorrer da investigação, sendo um deles a gestão do tempo, tendo em conta que se trata de uma metodologia da qual se deve tirar proveito de forma tranquila. Quero acreditar que os alunos deram o seu melhor e conseguiram realizar aprendizagens significativas com a experiência que lhes pude proporcionar, contudo, não deixo também de ter a sensação de que estes se poderão ter sentido muitas vezes pressionados pela efemeridade do tempo disponível, ainda para mais com o desenvolvimento de dois projetos em simultâneo na mesma área curricular.

Outro ponto relevante é a necessidade de expor aquela que também foi uma dificuldade na minha prática e que segundo a professora cooperante, acaba por relatar a forma como estão enraizadas em nós as características associadas ao processo de ensino e aprendizagem, independentemente, do período letivo ou ano de escolaridade em que poderá ter acontecido – o elogiar. A prática do *feedback* pessoal –

enaltecimento perante um bom trabalho, foi algo que se revelou um processo árduo, não pela falta de reconhecimento do trabalho desenvolvido pelos alunos, mas pela arduidade de desenvolver o mesmo através da escrita, não tendo conseguido utilizar mais do que de duas palavras, na maioria das vezes.

Para concluir, o balanço de toda a experiência é muito positivo, embora tenham existido momentos menos bons. É extremamente gratificante ter conseguido levar a investigação do início ao fim, e perceber o impacto que a mesma teve e continuará a ter na minha vida, tendo marcado uma etapa muito importante naquilo que será a minha carreira enquanto profissional docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, N. (2005). *Investigação naturalista em Educação: Um guia prático e crítico*. Edições ASA.
- Alarcão, I. (2000). *Professor-investigador: Que sentido? Que formação?* Formação Profissional de Professores no Ensino Superior.
- Amado J. (Coord.) (2014). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (2.^a ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. <https://hdl.handle.net/10316.2/35271>
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- Bastos, M. (2015). *O feedback oral: Um estudo sobre a própria prática, em matemática, no 1.º ciclo do Ensino Básico*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/9856>.
- Bell, J. (2010). *Como realizar um projeto de investigação*. Gradiva.
- Bento, A. (2016). *A avaliação formativa por meio de feedback escrito no processo de ensino-aprendizagem de alunos de 2.º ciclo em matemática*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Santarém]. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Santarém. <http://hdl.handle.net/10400.15/1518>.
- Bento, A. S., & Branco, N. (2018). Avaliação formativa no ensino-aprendizagem da matemática: O uso de *feedback* escrito com alunos de 5.º ano. *Revista da UIIPS – Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém*, VI, 1, 79-94.
- Boavida, A., Mendes, F., & Marques, T. (2010). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico - Números decimais: uma proposta de abordagem*. Escola Superior de Educação de Setúbal.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Braithwaite, D., & Siegler, R. (2020). Putting fractions together. *Journal of Educational Psychology*, 113 (3), 556-571. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000477>.

- Brocardo, J. (2010). Trabalhar os números racionais numa perspetiva de desenvolvimento do sentido de número. *Educação e Matemática*, 109, 15-23.
- Bruno, I. (2006). *Avaliação das aprendizagens: O processo de regulação através do feedback – um estudo em físico-química no 3º ciclo do ensino básico*. [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa. <http://hdl.handle.net/10451/43571>.
- Bruno, I., & Santos, L. (2010). *Written comments as a form of feedback*. *Studies in Educational Evaluation*, 36 (3), 111-120. <https://doi.org/10.1016/J.STUEDUC.2010.12.001>.
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais: Matemática (4.º ano)*. Direção-Geral de Educação.
- Captivo, M. (2018). O contributo do *feedback* escrito na aprendizagem matemática de alunos do 12.º ano de escolaridade. [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa. <http://hdl.handle.net/10451/35358>.
- Carvalho, R., & Ponte, J. P. (2014). O papel das tarefas no desenvolvimento de estratégias de cálculo mental com números racionais. In J. Ponte (Org), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. (pp. 31-54). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Clemente, T. (2022). *O feedback no processo de resolução de problemas de matemática*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/43095>.
- Costa, J. (2021). Avaliação formativa, *feedback* escrito e resolução de problemas nas aulas de matemática: uma experiência com alunos do 2.º ciclo. *Educação e Matemática*, 160, 20-23.
- Cruz, M. S., & Spinillo, A. G. (2004). Resolvendo adição de frações através do simbolismo matemático e através de âncoras. *Quadrante*, II (13), 3-29. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22782>.

- Dias, S., & Santos, L. (2008). Por que razão é importante identificar e analisar os erros e dificuldades dos alunos? O *feedback* regulador. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 133-143).
- Esteves, L. M. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Ação*. Porto Editora.
- Fernandes, D. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 19 (2). 21-50.
- Fernandes, D. (2018). *Avaliação para, e das, aprendizagens e qualidade da educação nas salas de aulas*. Direção-Geral da Educação.
- Fernandes, D. (2019). Para um enquadramento teórico da avaliação formativa e da avaliação sumativa das aprendizagens escolares. In M.I. R. Ortigão, D. Fernandes, T. V. Pereira, & L. Santos (Orgs.), *Avaliar. para aprender no Brasil e em Portugal: Perspetivas Teóricas, Práticas e de Desenvolvimento*. (pp. 139-164).
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals, and percents*. Heinemann.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6.ª ed.). Editora Atlas S.A.
- Godino, J. D., Ruiz, F., Roa, R., Cid, E., Batanero, C., & Font, V. (2004). *Didáctica de la matemática para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. <https://hdl.handle.net/10481/95571>
- Gomes, S. & Pinto, J. (2018). Prática de questões-aula numa perspetiva de avaliação formativa em Matemática. *Mediações*, VI (1), 101-116. <https://doi.org/10.60546/mo.v6i1.200>.
- Graça, S. (2022). *Desenvolver a Compreensão dos Números Racionais: Uma experiência de Ensino no 5.º ano de escolaridade*. [Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa. <http://hdl.handle.net/10451/58370>

- Guerreiro, H. G., Serrazina, M. L., & Ponte, J. P. (2018). A percentagem na aprendizagem com compreensão dos números racionais. *Zetetiké*, 26(2), 354-374. <https://doi.org/10.20396/zet.v26i2.8651281>
- Guerreiro, H. G., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). *Coletânea de tarefas: 4.º ano de escolaridade*. Direção-Geral da Educação. https://aem.dge.mec.pt/sites/default/files/resources/coletanea_4ano.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of *feedback*. *Review of Educational Research*, 77 (1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>.
- IPS (2022). *Código de Ética e Conduta do Instituto Politécnico de Setúbal*. Diário da República, 2ª série – N.º 146 – 29 de julho de 2022.
- Lamon, S. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 629-668). Information Age.
- Lourenço, F. (2023). *O contributo do feedback na avaliação das tarefas de duas fases, no tema Dados e Probabilidades, numa turma do 7.º ano do ensino básico*. [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa], Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa. <http://hdl.handle.net/10451/64907>.
- Mamede, E. (2011). *Sobre o ensino e aprendizagem de frações nos níveis elementares de ensino*. In Fraga, A., Martins, A. S., Barbosa, E., Oliveira, H. M., Ponte, J. P., Delgado, M. J., Oliveira, M. J. C., Serrazina, M. L., Santos, M. T., Valério, N., Teixeira, P., Bastos, R., Candeias, R., Delgadinho, S. & Nápoles, S. (Org). *Atas do XXII Seminário de Investigação em Educação Matemática*. (pp. 1-6). Associação de Professores de Matemática.
- Monteiro, C. & Pinto, H. (2005). A aprendizagem dos números racionais. *Quadrante*, 1 (14), 89-107. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22785>.
- Monteiro, C., & Pinto, H. (2007). *Desenvolvendo o sentido do número racional*. Associação de Professores de Matemática.

- Monteiro, C., Pinto, H., & Figueiredo, N. (2005). As frações e o desenvolvimento do sentido do número racional. *Educação e Matemática*, 85, 47-51.
- Morais, C. (2019). *A compreensão de números racionais: O papel da representação decimal* [Dissertação de doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa. <http://hdl.handle.net/10451/38759>.
- Morais, C., Serrazina, L., & Ponte, J. P. (2018). *Números racionais no 1.º ciclo compreensão de grandeza e densidade apoiada pelo uso de modelos*. Universidade de Lisboa.
- Moss, J., & Case, R. (1999). Developing children's understanding of rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30 (2), 122-147. <https://doi.org/10.2307/749607>.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Associação de Professores de Matemática.
- Nicol, D. (2010). From monologue to dialogue: improving written *feedback* in mass higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35 (5), 501-517
- Oliveira, A. (2018). *A utilização do feedback como instrumento de aprendizagem*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/25525>.
- Ornelas, A. (2018). *Feedback e a resolução de problemas de matemática*. [Dissertação de mestrado, Instituto de Setúbal]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/25527>.
- Pimentel, I. (2013). *O contributo do portefólio para as aprendizagens dos alunos no 1.º ciclo do ensino básico*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Setúbal], Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/4483>
- Pinto, J. (2017). Avaliação Pedagógica: Conceitos, propósitos e práticas. Em A. Boavida, A. Sequeira, C. Delgado, F. Mendes, F. Botelho, J.

- Brocardo, & L. Solla, *Avaliação Pedagógica em sala de aula para professores do ensino primário* (pp. 7-40). Lisboa:Fundação Calouste Gulbenkian.
- Pinto, J., & Lima, J. (2011). O *feedback* escrito no 1.º ciclo do Ensino Básico. In *Encontros de Estudos Locais do Distrito de Setúbal, 2, Setúbal, 2010 - Estudos locais do distrito de Setúbal: Atas* (pp. 135-138). IPS-ESSE. (ISBN 978-972-8507-21-3)
- Pinto, J., & Santos, L. (2006). *Modelos de Avaliação das Aprendizagens*. Universidade Aberta.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.) *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28).
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.
- Ponte, J. P. (2014). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2011a). Abordagem exploratória com representações múltiplas na aprendizagem dos números racionais: Um estudo de desenvolvimento curricular. *Quadrante*, XX (1), 55-81. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22859>.
- Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2011b). A construção das partes e a reconstrução da unidade na compreensão dos números racionais. In Fraga, A., Martins, A. S., Barbosa, E., Oliveira, H. M., Ponte, J. P., Delgado, M. J., Oliveira, M. J. C., Serrazina, M. L., Santos, M. T., Valério, N., Teixeira, P., Bastos, R., Candeias, R., Delgadinho, S. & Nápoles, S. (Org) *Atas do XXII Seminário de Investigação em Educação Matemática*. (pp. 253-268). Associação de Professores de Matemática.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2016). *Decreto-Lei n.º 17/2016*. Diário da República. I série.
- Presidência do Conselho de Ministros. (2018). *Decreto-Lei n.º 55/2018*. Diário da República, I série.

- Quaresma, M., & Ponte, J. P. (2012). Compreensão dos números racionais, comparação e ordenação: O caso de Leonor. *Interações*, 20, 37-69. <https://doi.org/10.25755/int.485>.
- Sadler, D. (1998). Formative assessment: Revisiting the territory. *Assessment in Education*, 5 (1), 77-83.
- Santos L., & Pinto, J. (2010). The evolution of *feedback* practice of a mathematics teacher. In M. F. & Kawasaki, T. F. (Eds.). *Proceedings of the 34th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, (Vol 4, pp. 145-152).
- Santos, L. (2008) Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes; L. Santos; H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp.11-35). Seleção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Santos, L. (2022). O *feedback* como uma poderosa ferramenta para a aprendizagem matemática: Uma meta-análise de estudos portugueses. *Revemop*, 4, 1-23. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202210>.
- Santos, L., & Dias, S. (2006). Como entendem os alunos o que lhes dizem os professores? A complexidade do *feedback*. *Actas do ProfMat2006*.
- Santos, L., & Pinto, J. (2009). Lights and Shadows of *feedback* in Mathematics Learning. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou & C. Sakonidis (Eds.). *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol 5, pp. 49-56). PME.
- Santos, L., Raposo, S. & Cardoso, A. (2024). O *feedback* uma prática de avaliação formativa incontornável. *Educação e Matemática*, 171 (1), 2-6.
- Sequeira, L., Freitas, P. J., & Nápoles, S. (2009). *Números e Operações - Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º ciclos do Ensino Básico*. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Silva, M. I. L. (2013). Prática Educativa, Teoria e Investigação. *Revista Interações*, 27, 283-304
- Sousa, A. (2014). *O Ensino e a Aprendizagem das Frações no 2.º ano de escolaridade num contexto de ensino exploratório*. [Dissertação de mestrado, Instituto Politécnico de Leiria]. Repositório IC-Online. <http://hdl.handle.net/10400.8/1610>
- Tavares, C. (2012). *Conhecimento dos Futuros Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico sobre Números Racionais*. [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório Científico de Acesso Aberto da ULisboa. <http://hdl.handle.net/10451/8254>.
- Terroso, J., Dias, J. & Machado, F. (2018). O escrito como elemento regulador na resolução de problemas. *Educação e Matemática*, 149, 62-66.
- William, D. (1999). Formative assessment in mathematics. *Equals: Mathematics and Special Educational Needs*, 5 (3), 8-11.
- Wu, H. (2014). *Fractions, Decimals and Rational Numbers*. Berkeley Math.

ANEXOS

Anexo A

Inquérito por questionário



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS
Ano Letivo 2023/2024
Projeto de Investigação – 4º ano – 3º período

Questionário sobre o *feedback* dado

Assinala com uma X a opção adequada, de acordo com a tua opinião.

1. Das seguintes tarefas escolhe a que mais gostaste de realizar
(Escolhe apenas uma)

- Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3
 Tarefa 4

Porque gostaste mais de realizar esta tarefa?

2. Das seguintes tarefas escolhe a que menos gostaste de realizar
(Escolhe apenas uma)

- Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3
 Tarefa 4

Porque gostaste menos de realizar esta tarefa?

3. Foste percebendo melhor o *feedback* que foste recebendo com o passar do tempo?

Sim Não

4. O *feedback* que te foi dado durante as tarefas te ajudou a sentires-te mais confiante?

Sim Mais ou menos Não

5. O *feedback* que recebeste ajudou-te a entender melhor os conteúdos trabalhados (– frações, números decimais e percentagens)?

Sim Mais ou menos Não

6. Preferes fazer tarefas matemáticas e receber *feedback* ou não receber?

Prefiro receber *feedback* Prefiro não receber *feedback*

Porquê?

7. Se tivesses de escolher que tipo de *feedback* preferias receber?

Feedback oral Feedback escrito Ambos

Porquê?

Muito obrigada pela tua participação!

Anexo B

Formulário de Consentimento Informado

Formulário de Consentimento Informado

Curso: Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico

Título dos Estudos:

A importância do *feedback* no ensino da Matemática

A resolução de problemas através da prática do ensino exploratório

Nome das investigadoras:

Margarida Piedade e Marta Silva

Nome das Orientadoras:

Joana Cabral e Fátima Mendes

Eu, _____, encarregado de educação do/a aluno/a _____ declaro que

Autorizo

Não autorizo

a participação do meu/minha educando/a nos estudos “A importância do *feedback* no ensino da Matemática” e “A resolução de problemas através da prática do ensino exploratório”.

Além disso, declaro que autorizo a **gravação de áudio e recolha de fotografias, sem visualização do rosto**, dos diversos momentos de participação nos estudos mencionados anteriormente, que decorrem no âmbito do Mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º CEB da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal. Compreendo que a participação do meu/minha educando/a é voluntária, não acarreta custos, vantagens ou desvantagens, e que tenho o direito a

interromper, a qualquer momento, a recolha de áudio e fotografias, sem quaisquer penalizações.

Declaro ainda que compreendi que toda a informação fornecida e adquirida no âmbito destes projetos será: confidencial, anónima e utilizada apenas para fins de investigação científica do Mestrado.

Os resultados dos estudos serão divulgados no âmbito da apresentação do Relatório dos Projetos de Investigação, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. **Eventualmente, os resultados poderão ser apresentados/publicados em conferências/revistas da especialidade, de forma agregada, garantindo a impossibilidade de individualizar as respostas de cada participante.**

Por fim, declaro ter lido e compreendido este documento.

___/___/___

(data)

(assinatura do encarregado de educação)

___/___/___

(data)

(assinatura da responsável do estudo “A importância do *feedback* no ensino da Matemática”)

___/___/___


(data)

(assinatura da responsável do estudo “A resolução de problemas através da prática do ensino exploratório”)

Este documento será impresso em duplicado de forma que o original seja anexado no processo de recolha de dados sendo o duplicado fornecido ao participante do estudo.

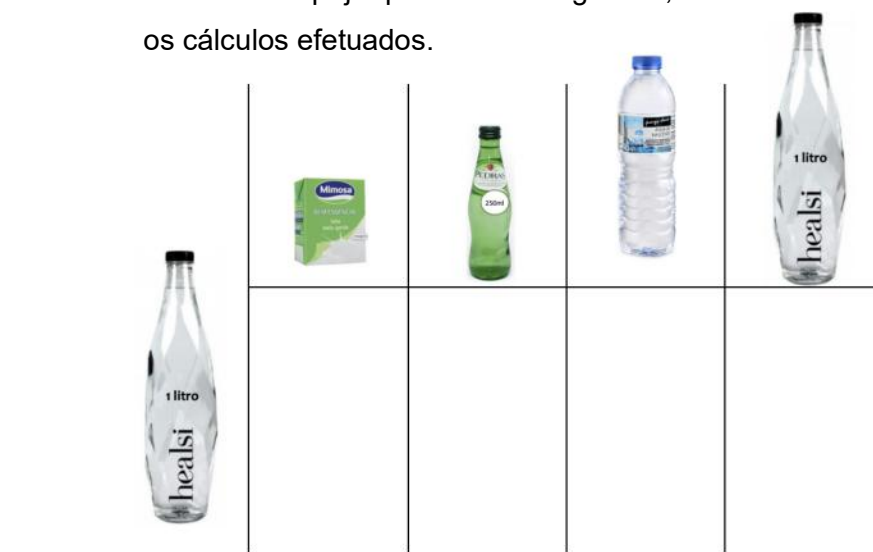
Anexo C

Tarefa 1 – “Que Parte?”

| | |
|--|--|
|  REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO | AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Ano Letivo 2023/2024 Projeto de Investigação – 4º ano – 3º período |
| Nome: _____ Data: ____/____/____ Nome: _____ | |

Tarefa Que Parte?¹

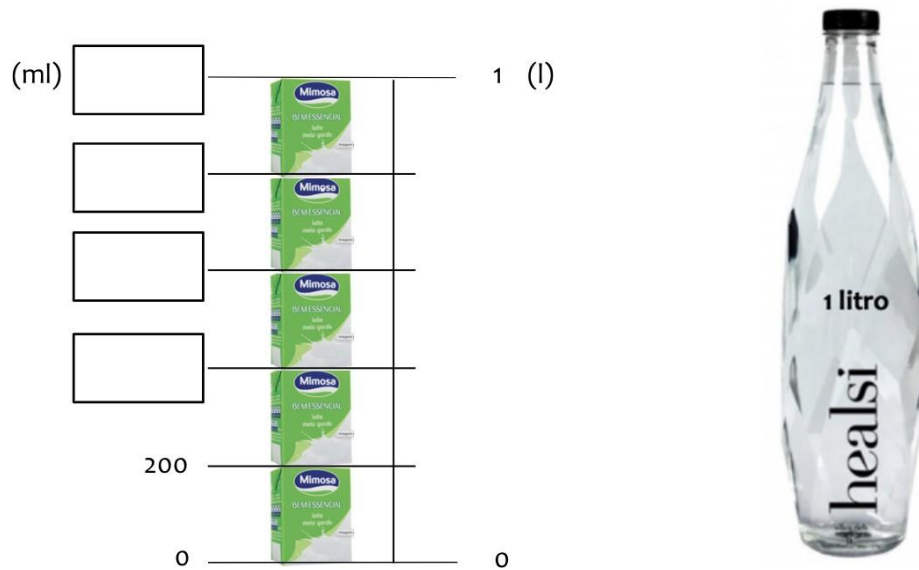
1. Sabendo que a capacidade da garrafa de água é de 1 litro, calculem com base na capacidade de cada um dos recipientes (pacotinho de leite, garrafa de água com gás, garrafa de água transparente pequena e garrafa de água de 1 litro) a quantidade de vezes que teriam de repetir o processo de encher e despejar para encher a garrafa, devem ainda registar os cálculos efetuados.



¹ Adaptado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). *Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade*. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática

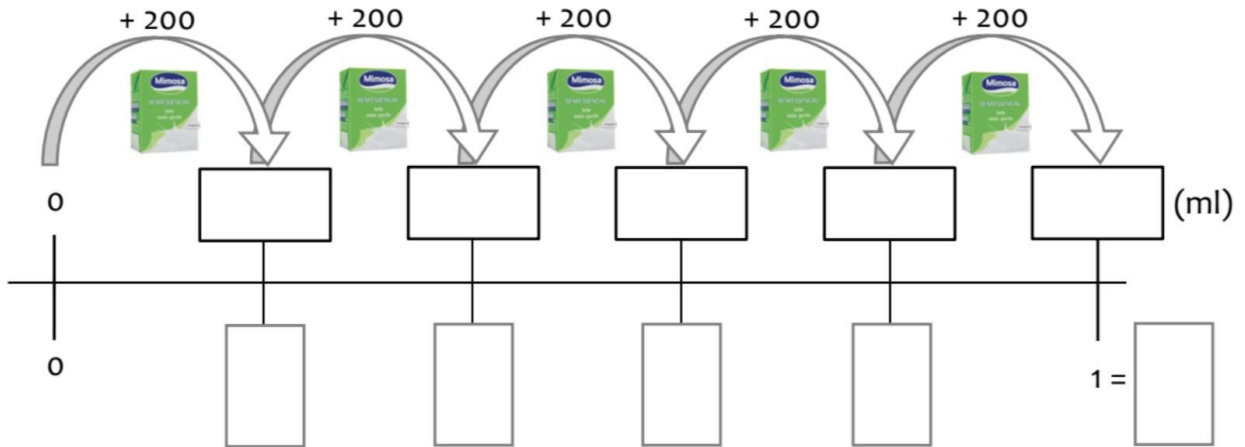
1.1. Expliquem como pensaram.

2. A quantidade de leite de cada pacotinho representa uma parte do litro (l). Observem a imagem e escrevam nos retângulos a quantidade de mililitros (ml) que representa a pilha de pacotinhos até cada marca.



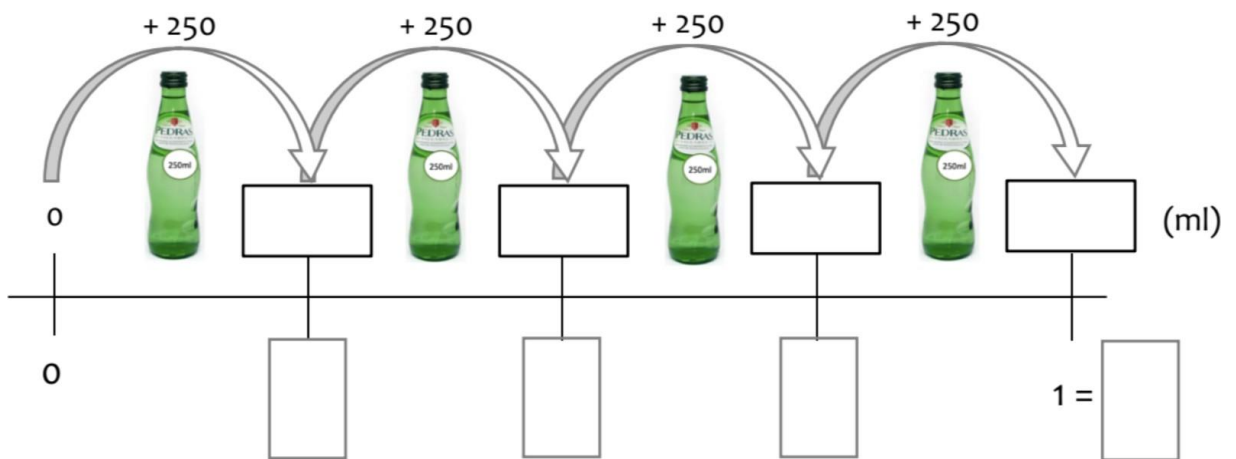
2.1. Completem: 1 litro é equivalente a __mililitros.

3. Representem agora na reta numérica a quantidade de água, em mililitros, quando enchem a garrafa de 1 litro e a fração correspondente em relação ao litro.



- 3.1. Expliquem como pensaram para escrever cada fração.

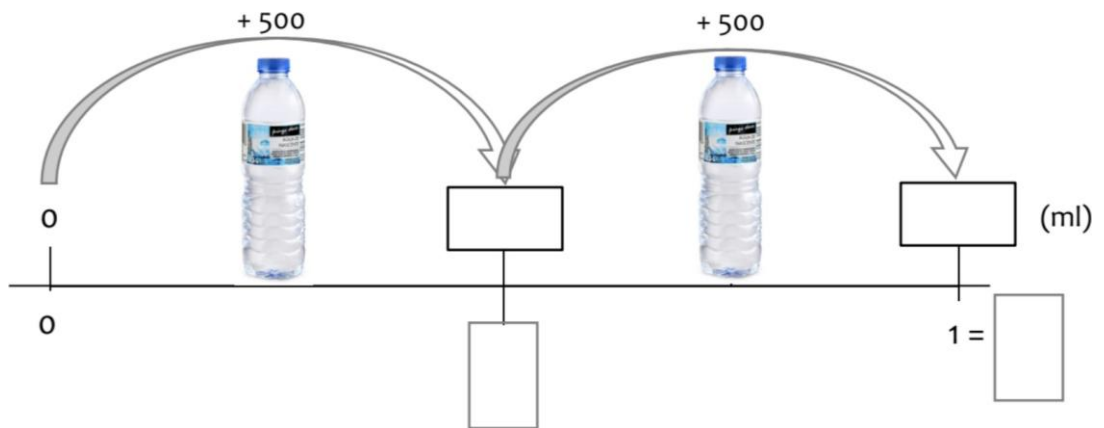
4. Cada garrafa de água com gás representa uma parte do litro. Completem o esquema com a quantidade de mililitros que representa cada marca na reta e a fração correspondente.



4.1. Expliquem como pensaram para escrever cada fração.




4.2. Observem a primeira fração, o que significa o numerador?
E o denominador?

5. Cada garrafa de água transparente representa uma parte do litro. Completem o esquema com a quantidade de mililitros que representa cada marca na reta e a fração correspondente.



5.1. Observem a segunda fração que escreveram e apresentem uma fração equivalente a esta.

6. Complete a tabela com a capacidade em mililitros e em litros, usando as frações que descobriram.

| | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |
| capacidade (ml) | | | | |
| capacidade (l) | | | | |

Nome: _____

Data: ____/____/____

Nome: _____

Tarefa Que Parte? – II ²

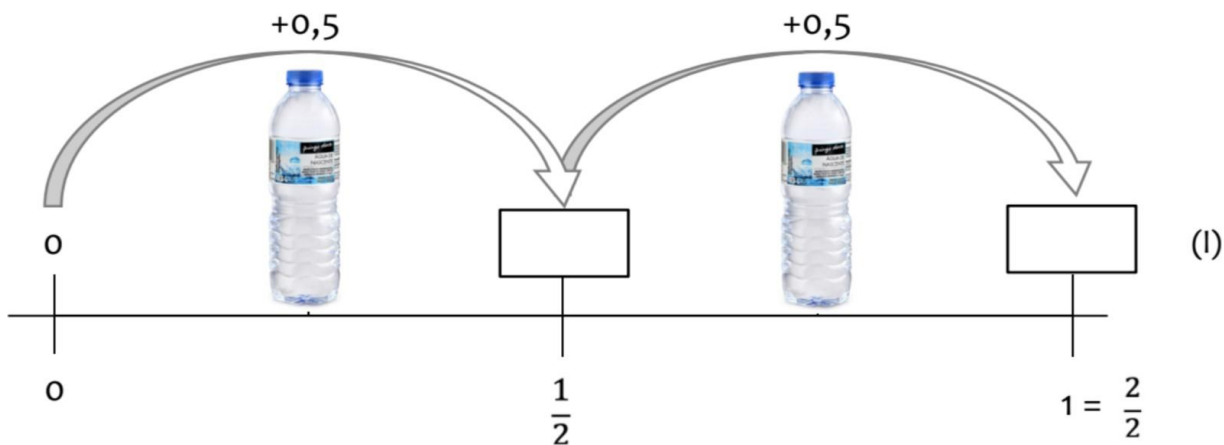
1. Observem a capacidade da garrafa indicada no rótulo.

1.1. Representem essa quantidade de água de outra forma.

1.2. Porque é que escolheram essa representação?

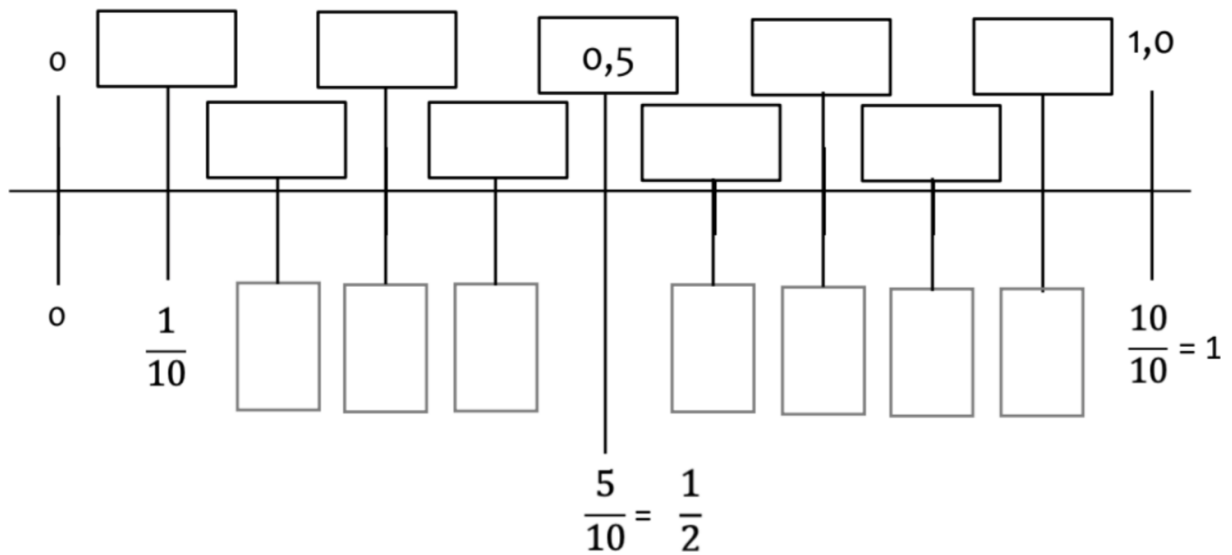


2. Completem o esquema com o número que representa cada marca na reta.

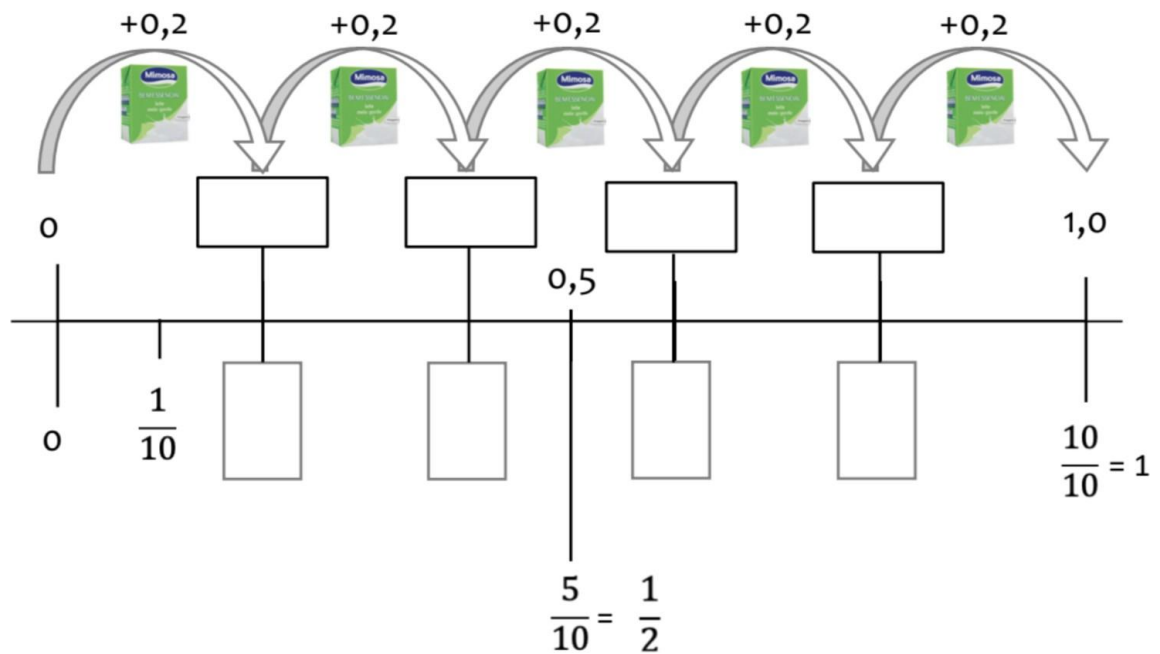


² Adaptado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). *Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade*. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática



3. Complete a reta numérica usando numeral decimal (em cima) e fração decimal (em baixo).



4. Complete a reta numérica usando numeral decimal (em cima) e fração decimal (em baixo).



5. Complete a tabela representando a capacidade de cada recipiente, em mililitros, e a sua relação com um litro, em fração e numeral decimal.

| | | | |
|-----------------|-----------------|---|---|
| | |  |  |
| capacidade (ml) | | | |
| capacidade (l) | numeral decimal | | |
| | fração decimal | | |

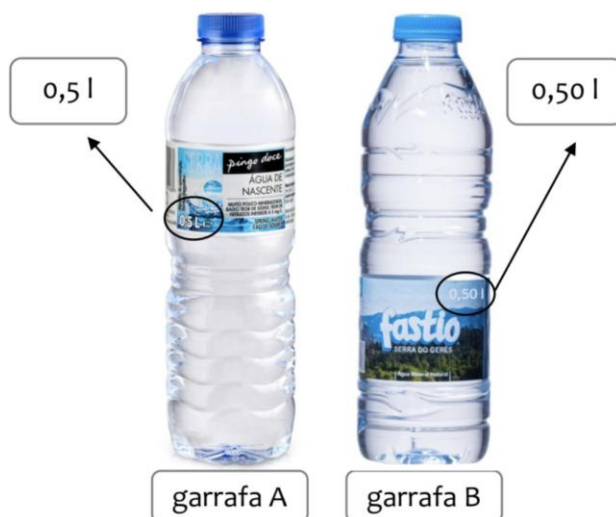
Nome: _____

Data: ____/____/____

Nome: _____

Tarefa Que Parte? – III³

1. Observem a capacidade das garrafas indicada no rótulo.

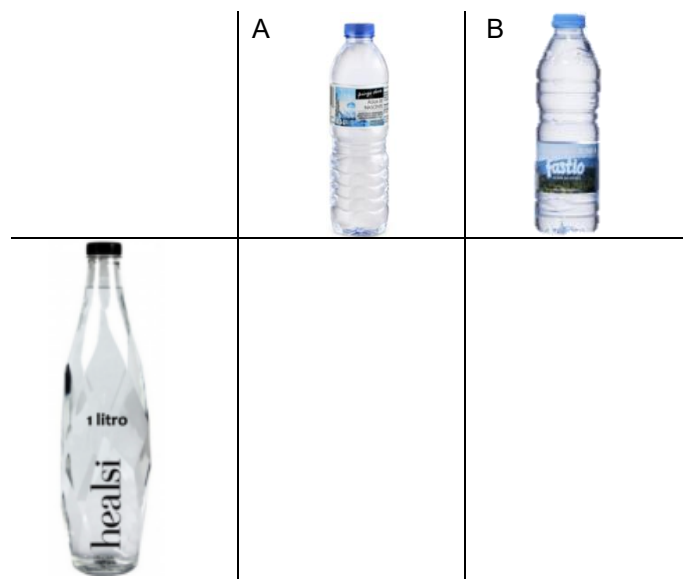


- 1.1. Considerando o valor indicado no rótulo, qual vos parece ser a garrafa com maior capacidade? Justifiquem.

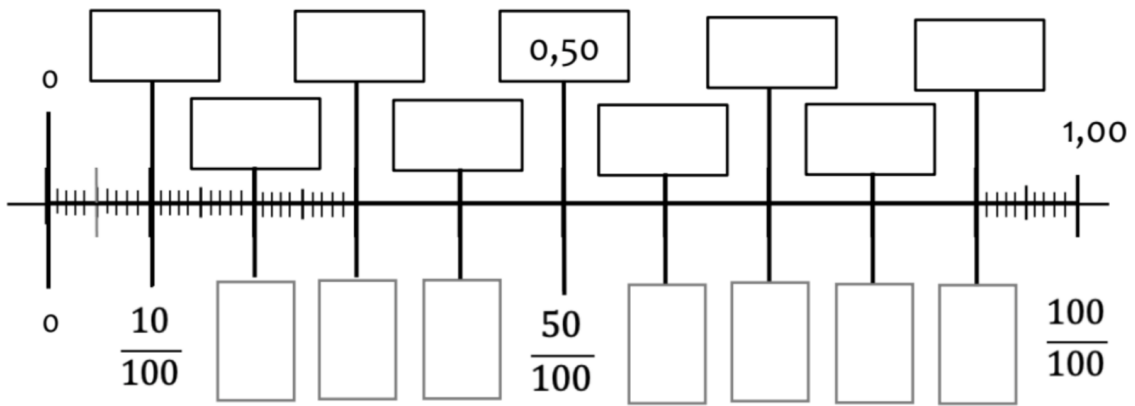
³ Adaptado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). *Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade*. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática

2. Sabendo que a capacidade da garrafa de água é de 1 litro, calculem com base na capacidade de cada uma das garrafas de água pequenas, a quantidade de vezes que teriam de repetir o processo de encher e despejar para encher a garrafa. Usem a informação da Tarefa 1 para a garrafa A. Registem os cálculos efetuados.

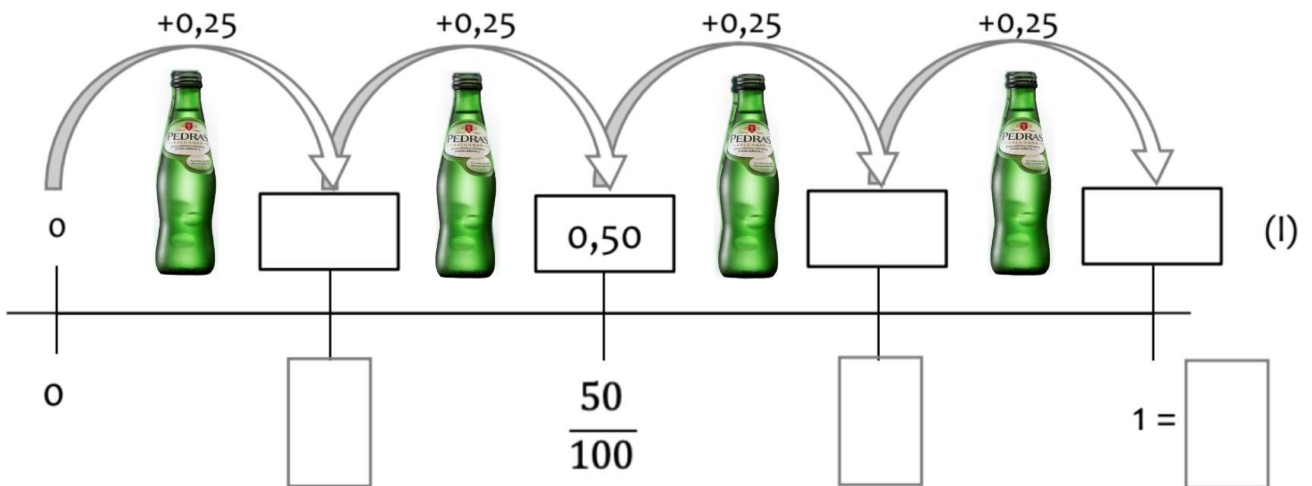
2.1. O que podem concluir sobre a capacidade das duas garrafas? Comparem-nas.





3. Complete a reta numérica usando numeral decimal (em cima) e fração decimal (em baixo).



4. Complete a reta numérica usando numeral decimal (em cima) e fração decimal (em baixo).




5. Complete a tabela representando a capacidade de cada recipiente, em mililitros, e a sua relação com um litro, em fração e numeral decimal.

| | | | |
|-----------------|-----------------|---|--|
| | |  |  |
| capacidade (ml) | | | |
| capacidade (l) | numeral decimal | | |
| | fração decimal | | |

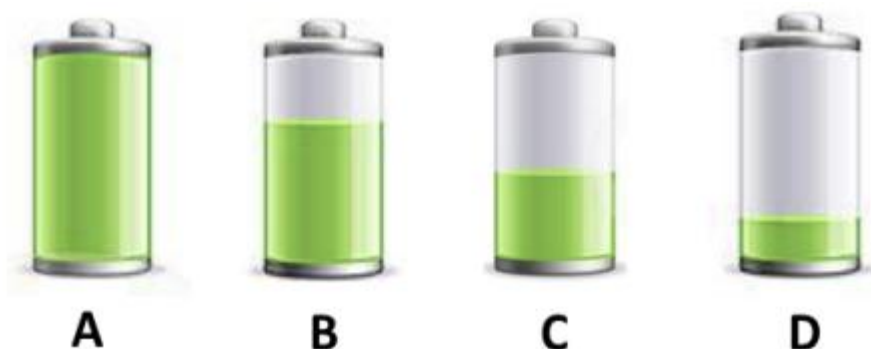
Anexo D

Tarefa 2 – “Percentagens por aí”

| | |
|--|--|
|  REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO | AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Ano Letivo 2023/2024 Projeto de Investigação – 4º ano – 3º período |
| Nome: _____ Data: ____/____/____ | |
| Nome: _____ | |

Tarefa Percentagens por aí

1. Assinalem na figura a imagem que pensam que representa uma bateria 100% carregada.



2. A Ana estava a fazer uma pesquisa no computador, quando olhou para a bateria representada na imagem e disse:

- Vou precisar de carregar o computador!

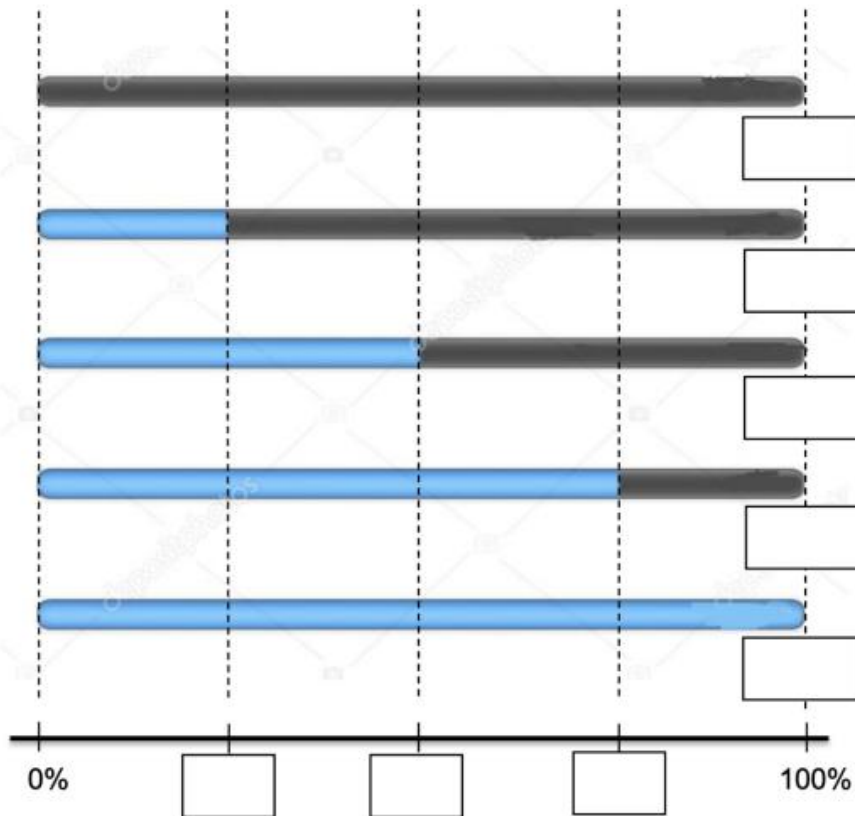
- 2.1. Concordam com a Ana? Expliquem porquê.



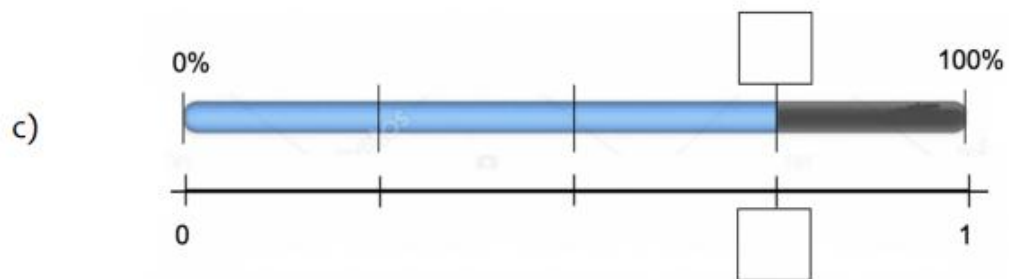
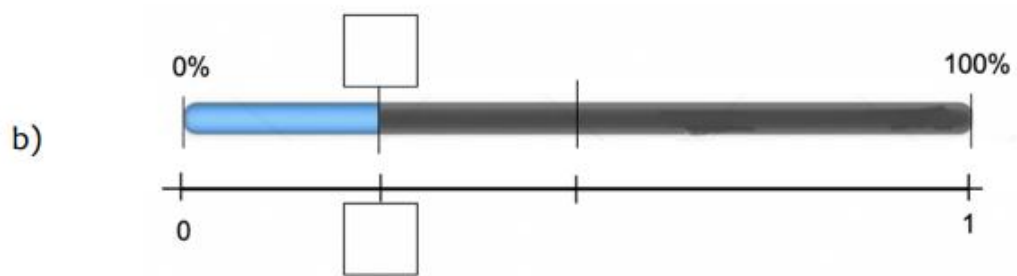
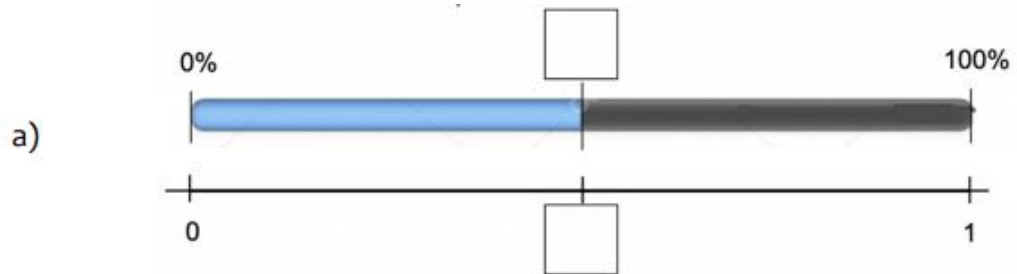
3. O Minecraft está a atualizar. Que percentagem vos parece estar representada na barra de estado seguinte? Justifiquem



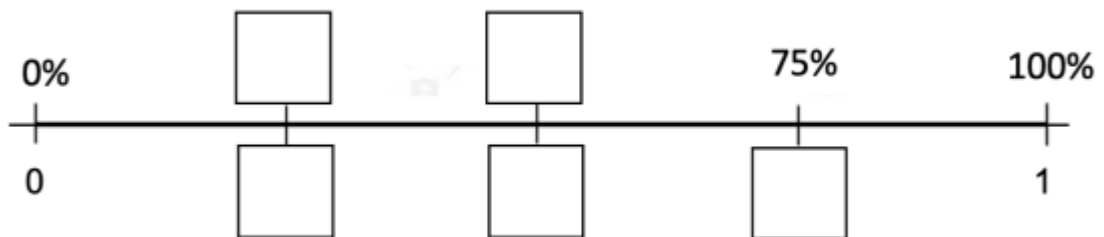
4. Completam, preenchendo os retângulos com a percentagem que está representada em cada uma das barras.



5. Observem as barras e completem as retas numéricas usando percentagem (em cima) e fração ou numeral decimal (em baixo).



6. Completem a reta numérica usando percentagem (em cima) e fração ou numeral decimal (em baixo).



6.1. Observem os números na reta. Indiquem pelo menos duas descobertas que fizeram

6.2. Observem a reta anterior e comparem os números seguintes com os sinais =, < ou >.

$25\% \text{ ______ } 0,50$

$0,75 \text{ ______ } 50\%$

$\frac{25}{100} \text{ ______ } 0,25$


$\frac{50}{100} \text{ ______ } 75\%$

$\frac{75}{100} \text{ ______ } 0,50$

$75\% \text{ ______ } 0,25$

Anexo E

Tarefa 3 – “Sony vs Amy” e “Personagens do Minecraft”

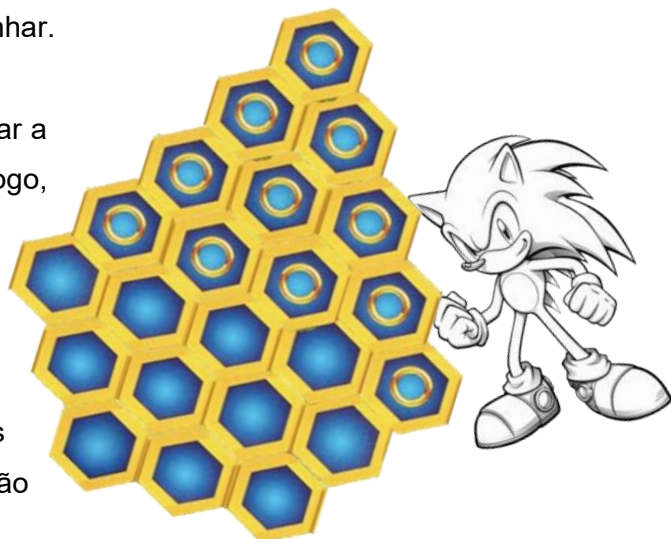
| | |
|--|---|
|  <p>REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO</p> | <p style="text-align: center;">AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Ano Letivo 2023/2024 Projeto de Investigação – 4º ano – 3º período</p> |
| <p>Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____</p> <p>Nome: _____</p> | |

Tarefa Sony vs. Amy⁴

1. Observem a imagem de parte do tabuleiro d do jogo *Sonic The Hedgehog Chaos Control*, que o Sonic e os amigos precisam de atravessar para um deles conseguir ganhar.



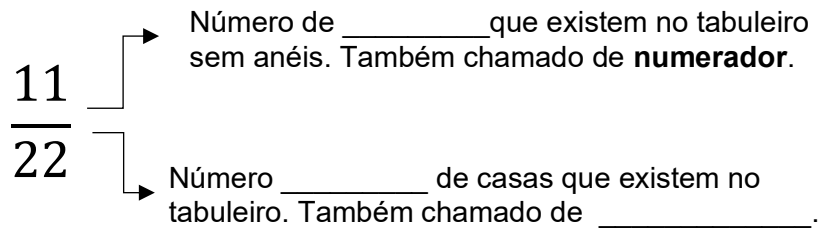
- 1.1. Sabendo que o Sonic está a planear a sua estratégia para ganhar o jogo, ajudem-no a **completar** o seu raciocínio.



Existem _____ casas sem anéis no jogo, isto é, não me dão pontos.

Posso representá-las através da fração “onze, vinte e dois avos”.

⁴ Adaptado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). *Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade*. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática



1.2. **Escrevam** outra fração que seja equivalente aquela que utilizaram anteriormente.

$$\frac{11}{22} = \frac{\quad}{\quad}$$

1.3. **Expliquem** como pensaram.

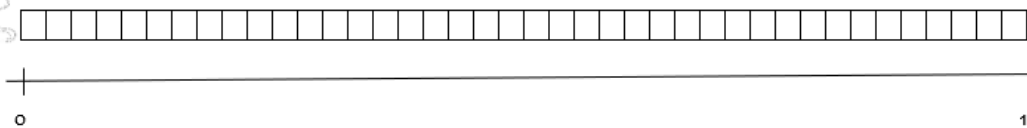
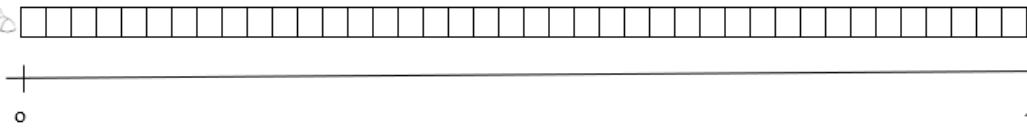
2. Numa jogada do jogo *Battle Racers*, Sonic e Amy fazem uma corrida, cada um num percurso cheio de obstáculos, usando os seus poderes especiais para colecionar o máximo de anéis possíveis.

O Sonic já correu $\frac{3}{8}$ do seu percurso e a Amy $\frac{3}{5}$ do seu.

As figuras seguintes representam o percurso do Sonic e da Amy.

Pintem, em cada percurso, a parte que corresponde ao que cada um já correu e **localizem**, em cada reta, a fração correspondente.





3. **Indiquem** qual dos dois, Sonic ou Amy, vai mais adiantado na corrida.

4. Qual das frações $\frac{3}{8}$ ou $\frac{3}{5}$ representa um número maior? **Justifiquem.**

5. **Observem** o numerador e o denominador das frações. O que podem **concluir**?

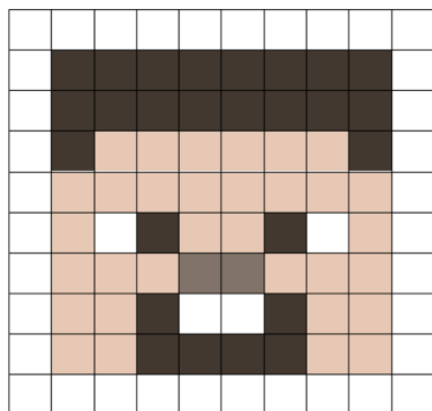
Nome: _____

Data: ____ / ____ / ____

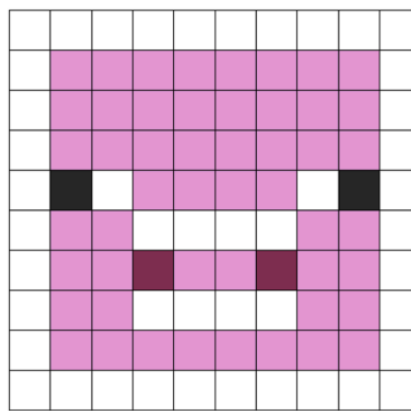
Nome: _____

Tarefa Personagens do Minecraft⁵

As figuras seguintes representam Steve e Pig, personagens do jogo Minecraft.



STEVE



PIG

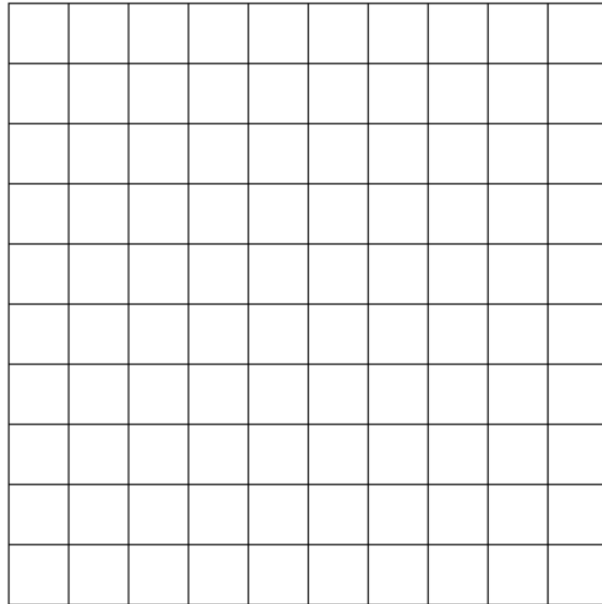
1. **Identifiquem** o número de quadrados de cada cor usado e **preenham** a tabela relativa a cada figura, considerando que o quadrado de 10x10 representa a unidade.

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|-----|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|-----|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

⁵ Retirado de Guerreiro, H., Vicente, M., Branco, N. & Brito, S. (2023). *Coletânea de tarefas - 4º ano de escolaridade*. DCPM: Desenvolvimento Curricular e Profissional em Matemática

2. **Criem** agora vocês uma personagem para o jogo Minecraft. **Pintem** cada quadrado mais pequeno com uma só cor.




- 2.1. **Escolham** um nome para a vossa personagem.

- 2.2. **Completem** a tabela para descreverem a imagem que representa a figura que criaram.

| cor | quantidade (n.º quadrados) | fração decimal | numeral decimal |
|------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Anexo F

Tarefa 4 – “O problema da distribuição de baguetes”

| | |
|--|--|
|  <p>REPÚBLICA PORTUGUESA EDUCAÇÃO</p> | AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Ano Letivo 2023/2024 Projeto de Investigação – 4º ano – 3º período |
| <p>Nome: _____ Data: ____ / ____ / ____</p> <p>Nome: _____</p> | |

Tarefa O problema da distribuição de baguetes⁶

Numa turma de 5º ano, a professora relatou aos seus alunos uma situação que ocorreu no ano letivo anterior com uma das suas turmas em que lecionava Ciências da Natureza e Matemática:

No ano passado, eu e uma das minhas turmas decidimos fazer uma visita de estudo para recolher informações para um projeto que estávamos a desenvolver. Pedimos a colaboração de alguns pais que estavam disponíveis para nos acompanhar e, cada um dos grupos de trabalho, foi visitar um local diferente já que tinha um adulto perto.

Cinco alunos foram para o planetário, quatro foram para o Centro de Ciência Viva, cinco foram para o Museu de Arte Moderna e, por último, dois foram para a Biblioteca Nacional. Ficou combinado que a funcionária do bar prepararia baguetes, daquelas muito grandes, para o lanche. O problema é que fez apenas nove baguetes e distribuiu-as do seguinte modo: deu três baguetes aos quatro alunos

⁶ Adaptado de Fosnot, C. & Dolk, M. (2002). *Young mathematicians at work: Constructing fractions, decimals and percents*. Heinemann.

que foram para o Centro de Ciência Viva e duas aos cinco que foram ao Museu de Arte Moderna; os dois que foram à Biblioteca ficaram com uma baguete e as três restantes deu-as aos cinco alunos do Planetário.

Na aula seguinte, conversámos sobre como tinha corrido a visita de estudo. Alguns dos meus alunos queixaram-se de que a distribuição das baguetes não tinha sido justa, pois alguns tinham tido mais comida do que os outros. O que pensam disto? Será que tinham razão?

1. **Escrevam** na tabela a fração correspondente à quantidade de baguete com que cada aluno ficou.

| | Centro de Ciência Viva (a) | Museu de Arte Moderna (b) | Biblioteca Nacional (c) | Planetário (d) |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Fração | | | | |

- 1.1. **Expliquem** como pensaram para escrever cada fração.

- 1.2. **Observem** as frações, o que significa o numerador? E o denominador?

1.3. **Representem** na forma de fração decimal o número decimal representado pelas frações (a) e (c).

| | Fração decimal |
|-----|----------------|
| (a) | |
| (c) | |

1.4. Que percentagem da baguete comeu cada aluno que foi ao Centro de Ciência Viva? E à Biblioteca Nacional? **Expliquem** como pensaram.

1.5. Qual das frações (a) ou (d) representa um número maior? **Justifiquem.**

1.6. E qual das frações (b) ou (d) representa um número maior? **Justifiquem.**

1.7. **Discutam** com o vosso par e descubram se a distribuição das baguetes foi realmente justa ou não. **Expliquem** como pensaram.

Planetário

Centro de Ciência Viva

Museu de Arte Moderna

Biblioteca